Mastercycler® / Mastercycler® gradient

Bedienungsanleitung
Operating Manual
Mode d'emploi
Istruzioni d'impiego
Manual de Instrucciones

eppendorf

Certificate

Authorized Thermal Cycler

This instrument, Serial No. ***5331*** , is an Authorized Thermal Cycler.

This instrument, Serial No. ***5333*** , is an Authorized Thermal Cycler.

Its purchase price includes the up-front fee component of a license under United States Patent Nos. 4,683,195, 4,683,202 and 4,965,188, owned by Roche Molecular Systems, Inc., and under corresponding claims in patents outside the United States, owned by F. Hoffmann-La Roche Ltd., covering the Polymerase Chain Reaction ("PCR") process, to practice the PCR process for internal research and development using this instrument. The running royalty component of that license may be purchased from Applied Biosystems or obtained by purchasing Authorized Reagents. This instrument is also an Authorized Thermal Cycler for use with applications licenses available from Applied Biosystems. Its use with Authorized Reagents also provides a limited PCR license in accordance with the label rights accompanying such reagents. Purchase of this product does not itself convey to the purchaser a complete license or right to perform the PCR process. Further information on purchasing licenses to practice the PCR process may be obtained by contacting the Director of Licensing at Applied Biosystems, 850 Lincoln Centre Drive, Foster City, California, 94404, USA.

No rights are conveyed expressly, by implication or estoppel to any patents on real-time methods, including but not limited to 5' nuclease assays, or to any patent claiming a reagent or kit.

Applied Biosystems does not guarantee the performance of this instrument.

Bedienungsanleitung 1

Operating Manual 61

Mode d'emploi 123

Istruzioni d'impiego 185

Manual de Instrucciones 191

EG-Konformitätserklärung 196
EC Conformity Declaration
Déclaration de conformité
Dichiarazione di conformità CE
Declaración de conformidad CEE

Nachdruck und Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung.

No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Toute reproduction, complète ou partielle et quel que soit le proèdè est interdiete,
sauf autorisation expresse de notre part.

Ristampa e riproduzione – anche di estratti – solo con autorizzazione.

Reimpresión y copia – incluso parciales – sólo con autorización.

Copyright© 2002 by Eppendorf AG, Hamburg

Mastercycler® is a registered trademark – US Reg. No. 2,273,536 – Canadian Reg. No. TMA510572
Mastercycler® gradient is protected by US-Patent No. 6,210,958

Inhaltverzeichnis

1	***Einführung***		3
2	***Sicherheitshinweise***		4
3	***Installation***		5
3.1	Lieferumfang		5
3.2	Aufstellung		5
3.3	Inbetriebnahme		5
4	***Technische Beschreibung***		6
4.1	Geräteaufbau		6
4.2	Tastenbeschreibung		7
4.3	Anzeige		8
5	***Beschreibung der Menüs***		9
5.1	Main-Menu		9
5.2	Start		10
5.3	FILES		10
5.3.1	Edit		10
5.3.2	Load		11
5.3.3	Standard		11
5.3.4	New		11
5.3.5	Delete		11
5.4	OPTIONS		12
5.4.1	Editor		12
5.4.2	Printer		13
5.4.3	Gradient		14
5.4.4	GENERAL		15
5.5	Lid		17
5.6	Incubate		18
6	***Bedienung***		19
6.1	Vorbereitungen		19
6.1.1	Probenbestückung		19
6.1.2	Probenmenge		20
6.1.3	Heizdeckel		20
6.1.4	Blocktemperierung		20
6.2	Gerät einschalten		21
6.3	Programm starten		21
6.4	Programmlaufzeit anzeigen		23
6.5	Programm unterbrechen		23
6.6	Unterbrochenes Programm fortsetzen		24
6.7	Programm abbrechen		24
6.8	Außer Betrieb nehmen		24
7	***Programmierung***		25
7.1	Beschreibung der Befehle		25
7.1.1	CNTRL		25
7.1.2	Lid		26
7.1.3	T	Anwahl auch mit 1	26
7.1.4	HOLD	Anwahl auch mit 2	28
7.1.5	PAUSE	Anwahl auch mit 3	28
7.1.6	GOTO	Anwahl auch mit 4	28
7.1.7	SOUND	Anwahl auch mit 5	28
7.1.8	LINK	Anwahl auch mit 6	28
7.1.9	END		29

Inhaltverzeichnis

7.2 Neues Programm erstellen 29
7.2.1 Programmieren 30
7.2.2 Programm sichern 32
7.3 Programm ändern 33
7.4 Programm mit Programmvorlage erstellen 35
7.5 Programm löschen 35
7.6 Programmierbeispiele 36
7.6.1 Gradienten PCR (nur für Mastercycler® gradient) 36
7.6.2 Verwendung der Befehle "Pause" und "Hold" (Beispiel: Hot Start PCR) 37
7.6.3 Das Temperaturinkrement (Beispiel: Touch Down PCR) 38
7.6.4 Das Zeitinkrement (Beispiel: Long PCR) 38
7.6.5 Regulierung der Temperiergeschwindigkeit (Beispiel: RAPD-PCR) 39
7.6.6 Probenkühlung und angeschlossene PCR 40

8 Kurzanleitung 41

9 Personal card 43
9.1 Sicherheitshinweise 43
9.2 Bedienung 43
9.3 Programme bearbeiten 44

10 Schnittstellenbeschreibung 45
10.1 Drucker- / PC-Anschluss 45
10.2 Programmübertragung 48

11 Wartung 49

12 Fehlersuche 50
12.1 Fehlermeldungen 50

13 Technische Daten 55

14 Bestellinformationen 56

15 Stichwortverzeichnis 58

1 Einführung

Die Eppendorf Mastercycler® und Mastercycler® gradient sind PCR-Geräte für molekularbiologische und biochemische Forschungslabore.

Die Temperierung erfolgt mit Peltierelementen, die sehr schnelle Temperaturänderungen von bis zu 3 °C pro Sekunde ermöglichen. Dadurch können auch die Proben sehr schnell im Bereich von 4 °C bis 99 °C temperiert werden.

Für die Temperierung von Proben in unterschiedlichen Gefäßen mit verschiedenen Füllvolumina wurde ein spezieller "tube control"-Modus entwickelt.

Der Thermoblock ist als Universalblock konstruiert, in den, ohne den Block austauschen zu müssen, Mikrotiterplatten im Format 8 x 12, 96 0,2 ml Eppendorf PCR-Gefäße, 77 dünnwandige 0,5 ml Eppendorf PCR-Gefäße oder weitere geeignete Gefäße einsetzbar sind.

Mit Hilfe des *in situ* Adapters können *in situ* Reaktionen auf bis zu 4 Objektträgern durchgeführt werden.

Zur Verhinderung von Kondensation ist das Gerät mit einem beheizbaren Deckel ausgerüstet, der für alle Gefäße optimal angepasst ist.

Die Bedienung ist einfach und wird an einem integrierten, achtzeiligen Anzeigenfeld dargestellt. Der Versuchsablauf kann an einem angeschlossenen Drucker dokumentiert werden.

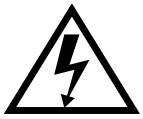
Als besonderen Vorteil besitzt der Mastercycler® gradient eine Gradientenfunktion, der die Optimierung von PCR-Versuchen wesentlich erleichtert. Der Gradient ermöglicht es, die Temperatur über den gesamten Thermoblock in einer Bandbreite von bis zu 20 °C zu variieren; er kann bei jedem Temperaturschritt programmiert werden.

Die Mastercycler sind autorisierte Cycler mit Lizenz der Perkin-Elmer Corporation.

2 Sicherheitshinweise

Vor Gebrauch des Mastercycler® bzw. Mastercycler® gradient lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung vollständig durch. Der Mastercycler® bzw. Mastercycler® gradient darf nur zur Durchführung der PCR und verwandter Methoden im Forschungslabor eingesetzt werden.

Die folgenden Bestimmungen sind unbedingt zu beachten:



Elektrische Spannung:
Die Netzspannung muss mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.
Das Gerät muss an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden.
Bei Wartungsarbeiten, Sicherungswechsel und Reinigung muss das Gerät vorher ausgeschaltet und der Netzstecker gezogen werden.

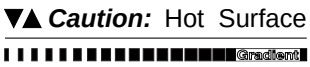
Gefährliche Stoffe:
Explosive, brennbare und heftig reagierende Stoffe dürfen nicht im Mastercycler® bzw. Mastercycler® gradient temperiert werden. Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden.
Beim Umgang mit pathogenem Material, radioaktiven Stoffen oder anderen gesundheitsgefährdenden Stoffen sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Flüssigkeiten:
Es ist sicherzustellen, dass keine Flüssigkeit in das Gerät eindringt.

Umgebung:
Die Lüftung des Geräts darf nicht behindert werden.

Verletzungsgefahr:
Die allgemein gültigen Vorsichtsmaßnahmen sind bei der Handhabung des Geräts zu beachten. Beim Verschließen des Deckels ist besonders auf die Hände zu achten.

Verbrennungsgefahr:
Thermoblock, Heizdeckelinnenseite und Reaktionsgefäße / Mikrotiterplatten erreichen sehr schnell Temperaturen oberhalb 50 °C. Es besteht Verbrennungsgefahr!
Heizdeckel geschlossen halten, bis Temperaturen um 30 °C erreicht sind.
Keine Materialien (Gefäße, Mikrotiterplatten, Verschlüsse, Folien, Matten) verwenden, die nicht ausreichend temperaturbeständig (bis 120 °C) sind.



Symbol auf dem Thermoblock:
Es warnt vor einem evtl. heißen Thermoblock (▼) oder einer heißen Deckelinnenseite (▲).
▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮ zeigt, dass bei Gradientenbetrieb die Temperatur auf der rechten Seite heißer ist als auf der linken Seite.

Reparaturen sind dem Fachmann vorbehalten. Nur Original-Eppendorf-Ersatzteile verwenden.

3 Installation

3.1 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören folgende Teile:

1 Mastercycler® oder Mastercycler® gradient
1 Netzkabel
1 Bedienungsanleitung
1 Personal card
1 Beutel PCR-Gefäße 0,2 ml (100 Stück)
1 Beutel PCR-Gefäße 0,5 ml (100 Stück)

3.2 Aufstellung

Es muss so viel Platz vorhanden sein, dass die seitlichen Lüftungsschlitze nicht verdeckt werden und Luft zur Kühlung unter das Gerät gelangen kann. Es ist darauf zu achten, dass nichts unter dem Gerät liegt.

Für den Transport des Geräts ist kein spezielles Hilfsmittel erforderlich. Es kann auf beiden Seiten angehoben und so getragen werden.

Platzbedarf:	Breite:	26 cm
	Tiefe:	41 cm
	Höhe:	27 cm

Netzanschluss: 1 Schutzkontaktsteckdose für den Mastercycler® bzw. Mastercycler® gradient.
Soll ein Drucker angeschlossen werden, wird ein zweiter Netzanschluss benötigt.

Der Lieferkarton sollte aufbewahrt werden, um bei einem eventuellen Reparaturfall das Gerät sicher verschikken zu können.

3.3 Inbetriebnahme

Der Klebestreifen über dem Heizdeckel wird entfernt und die unter dem Heizdeckel liegende Luftpolster-Folie herausgenommen.

Der Mastercycler® bzw. der Mastercycler® gradient wird mit dem Netzkabel an das Netz angeschlossen. Vor dem Einschalten muss sichergestellt werden, dass die korrekte Netzspannung für das Gerät vorhanden ist. Dazu bitte die Angaben auf dem Typenschild (Kap. 4.1, Abb. 3) vergleichen.

Der Anschluss und die Inbetriebnahme eines Druckers sind in Kap. 10.1 beschrieben.

4 Technische Beschreibung

4.1 Geräteaufbau

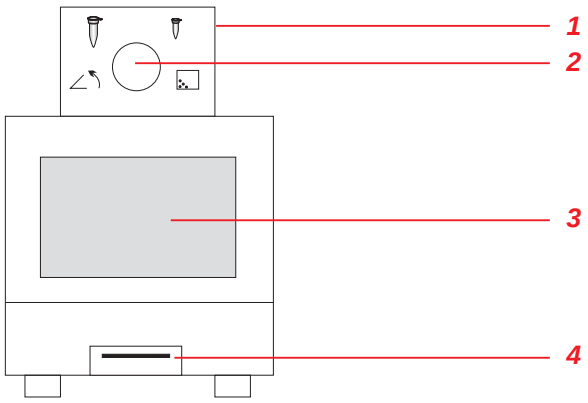


Abb. 1: Vorderansicht

1 Heizdeckel
2 Verriegelungsknopf
3 Anzeige und Bedienfeld
4 Personal card-Leser

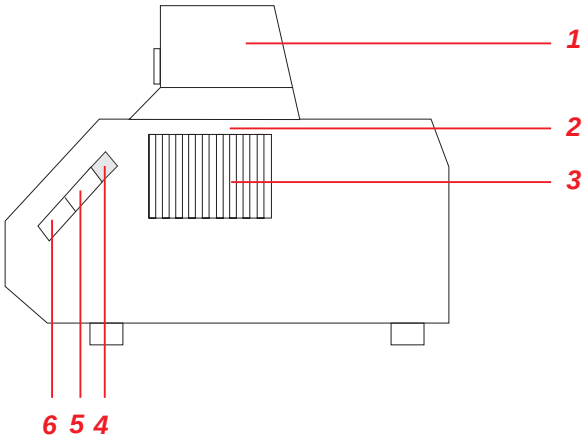


Abb. 2: Seitenansicht

1 Heizdeckel
2 Thermoblock (nicht sichtbar)
3 Lüftungsschlitze
4 Helligkeitsregler
5 PC-Anschlussbuchse
6 Druckeranschlussbuchse

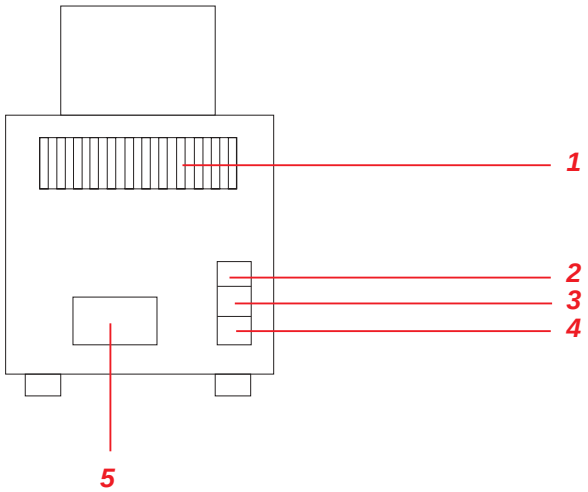


Abb. 3: Rückansicht

1 Lüftungsschlitze
2 Netzschalter
3 Sicherungen
4 Netzanschlussbuchse
5 Typenschild

4 Technische Beschreibung

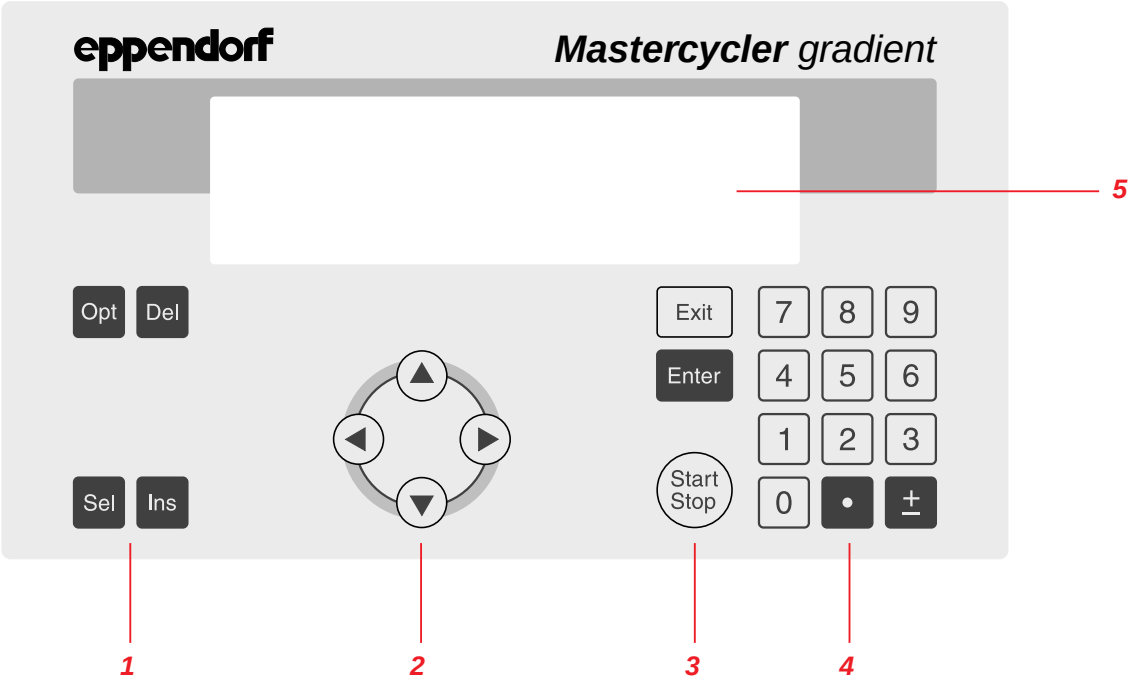


Abb. 4: Anzeige und Bedienfeld

1 Programmiertasten
2 Cursortasten
3 Bedientasten
4 Zifferneingabeblock, Dezimalpunkt und Vorzeichenumkehrtaste
5 Anzeige

4.2 Tastenbeschreibung

Programmiertasten

Opt

– Während eines Programmablaufs wird durch Betätigen der Taste die ungefähre Laufzeit und die Uhrzeit für das voraussichtliche Ende des Programms für 5 Sekunden angezeigt.
– Während der Programmierung können die Optionen zu dem Befehl "Temperatur" (Rampe, Gradient, Inkremente) ausgewählt werden.

Del

– Zum Löschen von Programmzeilen, Zahlen oder Buchstaben oder Zurücksetzen von Parametern. Ein längerer Druck auf die Taste löscht nicht nur einzelne Buchstaben, sondern einen kompletten Namen.

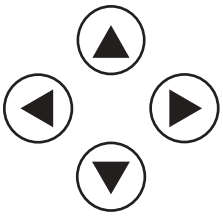
Sel

– Auswahl eines Programmbefehls oder Auswahl aus einer Liste.
– Anstelle der ▲ / ▼-Tasten kann mit Sel ein Menüpunkt ausgewählt werden.
– Die Taste Sel wird für die Auswahl aus Listen und für die Eingabe von Buchstaben für Programmnamen benötigt. Mit ± wird die Auswahlrichtung der Buchstaben umgekehrt.

Ins

– Einfügen von Programmzeilen bei der Programmerstellung.

Cursortasten



Der Cursor wird in der Anzeige als dunkles Feld dargestellt.

– Soll ein Menü aufgerufen werden, muss der Cursor auf das Menü bewegt und die Wahl anschließend mit Enter bestätigt werden.

– Der Cursor wird auch benutzt, um in Eingabefelder zu springen oder zwischen Eingabefeldern zu wechseln. Eingaben müssen ***nicht*** zusätzlich mit Enter bestätigt werden, sie sind sofort gespeichert.

Bedientasten

Exit

– Zum Verlassen eines Menüs oder Rückkehr in die nächsthöhere Menüebene.

– Nach dem Start eines Programms kann die Darstellung des Programmablaufs verlassen werden, um z. B. in der Programmierebene zu arbeiten.

Enter

– Ein mit dem Cursor ausgewähltes Menü wird aufgerufen.

– Eine Eingabe wird abgeschlossen.

Start
Stop

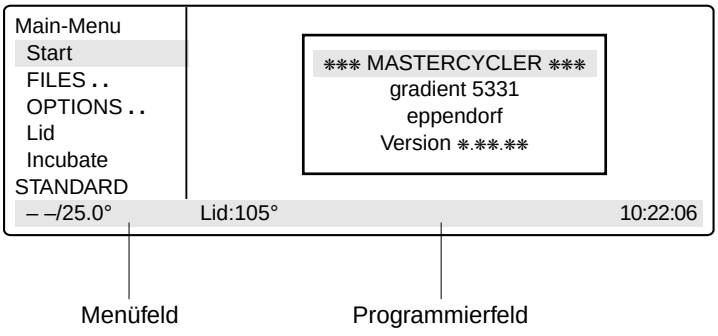
– Zum Schnellstart für ein Programm aus der Bearbeitungsebene (Menü "FILES/Edit"). Soll ein anderes Programm gestartet werden, muss das Menü "Start" benutzt werden.

– Zum Abbrechen oder Unterbrechen eines Programms.

4.3 Anzeige

Netzschalter auf der Geräterückseite (Kapitel 4.1, Abb. 3.2) einschalten. In der Anzeige erscheinen kurz der Gerätename und die installierte Softwareversion.

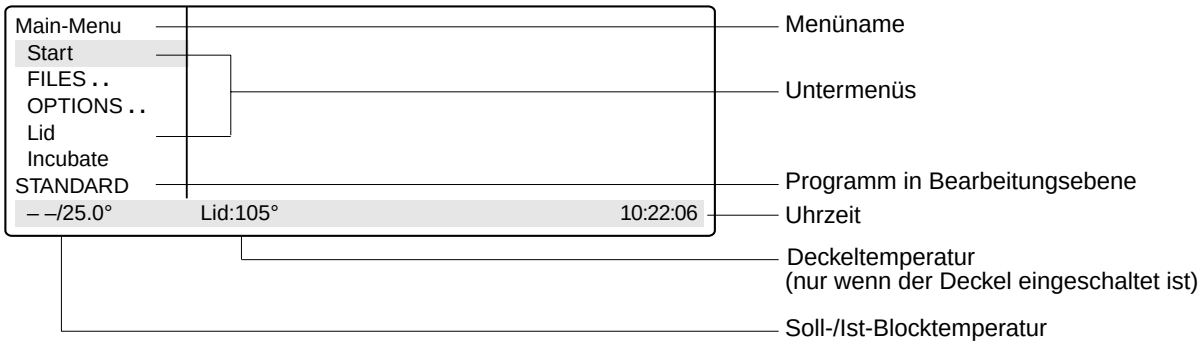
Danach wird das Main-Menu angezeigt:



Die achtzeilige Anzeige ist in zwei Bereiche aufgeteilt. Im Menüfeld links werden zur Auswahl stehende Programme angezeigt. In dem Programmierfeld werden die Programmierungen vorgenommen und die Geräteparameter eingestellt.

5 Beschreibung der Menüs

5.1 Main-Menu



Ein Menü oder Untermenü kann auf drei Arten aufgerufen werden:

1. Mit den ▲ / ▼-Tasten auswählen und mit [Enter] bestätigen.
2. Mit [Sel] auswählen und mit [Enter] bestätigen.
3. Mit interner Positionsnummer (im Text in Klammern dargestellt) auswählen und mit [Enter] bestätigen.

Das Programm, das in der Bearbeitungsebene steht, kann durch Drücken der Taste (Start Stop) sofort gestartet werden. Ein Menü wird mit [Exit] wieder verlassen. Um das Main-Menu zu erreichen, kann es erforderlich sein, mehrfach [Exit] zu betätigen.

Menüs, die in Großbuchstaben geschrieben sind, sind Menüs mit weiteren Untermenüs. Zur Orientierung wird der Menüname in der linken Hälfte der Anzeige oder als Überschrift über dem Menü oder als Untermenü angezeigt.

Übersicht über die gesamte Menüstruktur:

Main-Menu				
Start	(1)			Programme starten
FILES . .	(2)			Programmieren
	Edit	(1)		Programm in Bearbeitungsebene ändern
	Load	(2)		Beliebiges Programm laden und ändern
	Standard	(3)		Programmvorlage
	New	(4)		Neue Programme erstellen
	Delete	(5)		Programme löschen
OPTIONS . .	(3)			Systemeinstellungen
	Editor	(1)		Zusatzfunktionen anzeigen
	Printer	(2)		Anschluss eines Druckers
	Gradient	(3)		Anzeige der Temperaturverteilung
	GENERAL . .	(4)		
		Clock	(1)	Einstellung der Uhr
		Remote	(2)	Anschluss eines PC's
		Sound	(3)	Ton
		Etc	(4)	
		VALID . .	(5)	Geräteprüfung
Lid	(4)			Heizdeckel vortemperieren
Incubate	(5)			Thermoblock und Heizdeckel vortemperieren

5 Beschreibung der Menüs

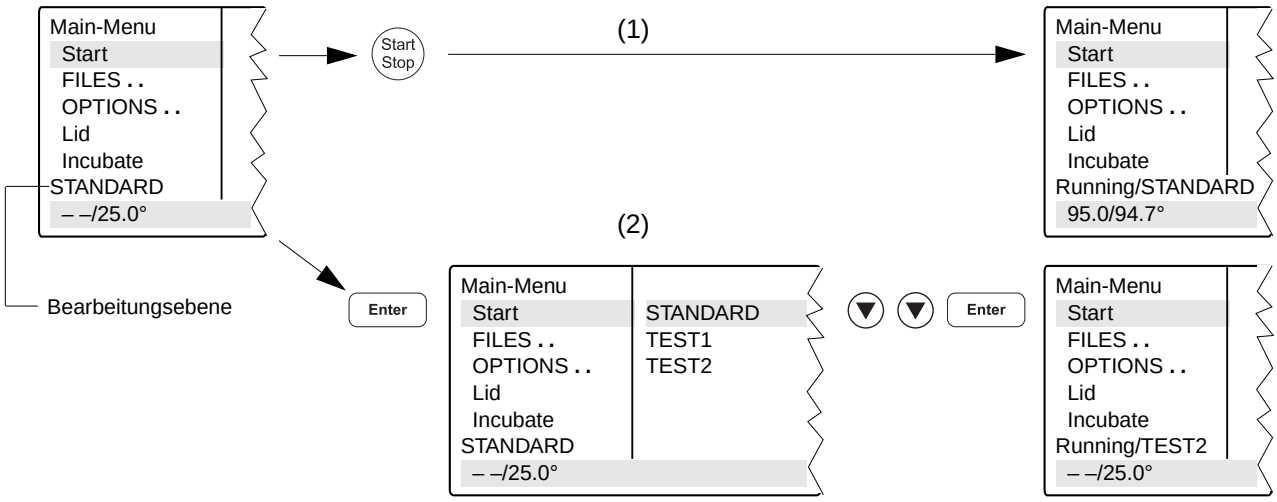
5.2 Start

Aus dem "Start"-Menü heraus können nur Programme gestartet werden.

Das in der Bearbeitungsebene angezeigte Programm kann direkt durch Drücken von Start Stop gestartet werden (1).

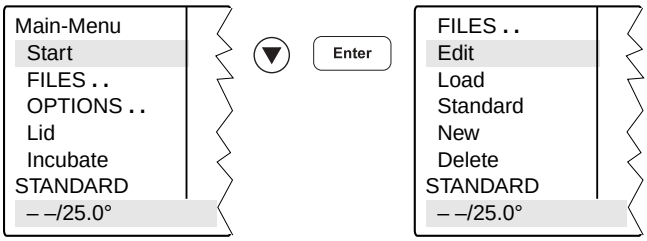
Soll ein abgespeichertes Programm gestartet werden, wird es nach Drücken von Enter mit den Cursortasten aus der angezeigten Liste angewählt (2) und mit Enter bestätigt.

Das "Start"-Menü hat keine Unterprogramme.



5.3 FILES

Im Menü "FILES" werden Programme geändert, geladen, neu erstellt oder gelöscht.



5.3.1 Edit

Mit dem Menü "Edit" werden bereits vorhandene Programme geändert. Das zu ändernde Programm kann entweder schon in der "Bearbeitungsebene" stehen oder es wird mit dem Menü "Load" geladen und steht dann in der Bearbeitungsebene. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Programm aus dem internen Gerätespeicher oder von einer Personal card kommt.

Das geänderte Programm kann durch Drücken der Taste Start Stop überprüft werden, nachdem es unter einem Programmnamen gespeichert wurde. Mit dem Speichern wird die Bearbeitungsebene nicht gelöscht. Die Programmdaten bleiben auch nach Ausschalten des Gerätes erhalten und werden nur durch Aufrufen der Untermenüs "New" oder "Standard" überschrieben.

***Hinweis**:* Wird das geänderte Programm (ohne Speicherung unter einem anderen Namen) gestartet, gibt es 2 verschiedene Programme unter gleichem Namen (einmal im internen Speicher und einmal in der Bearbeitungsebene).

5.3.2 Load

Mit "Load" wird eine Liste der bestehenden Programme aufgerufen. Es können Programme aus dem internen Speicher oder von der Personal card sein. Das ausgewählte Programm wird in die Bearbeitungsebene "Edit" geladen. Befindet sich darin noch ein nicht gespeichertes Programm, erscheint eine Sicherheitsabfrage, die ermöglicht, das Programm noch zu speichern.

Ist das nicht gewünscht, wird das Programm beim Laden des neuen Programms überschrieben. Da hierbei automatisch die Bearbeitungsebene "Edit" aufgerufen wird, kann das Programm sofort geändert und zum Prüfen gestartet werden.

Das Laden von Programmen von einer Personal card ist in Kapitel 9.3 beschrieben.

5.3.3 Standard

Zum Erstellen von neuen Programmen gibt es eine Programmvorlage mit dem Namen "Standard". Ein Programm muss nicht komplett neu geschrieben werden, sondern die Vorlage wird ergänzt oder geändert und unter neuem Namen gespeichert. Auch jedes andere Programm, das sich im internen Speicher befindet, kann als Programmvorlage benutzt werden.

Die Programmvorlage wird nach einer Sicherheitsabfrage in die Bearbeitungsebene geladen. Der Aufbau ist in Kapitel 7.4 genauer beschrieben.

Die Programmvorlage "Standard" bleibt immer erhalten und kann nicht gelöscht werden. Sie kann jedoch individuell verändert werden. Dazu muss sie nach den Änderungen unter dem Namen "Standard" gespeichert werden. Soll die ursprüngliche Programmvorlage wiederhergestellt werden, muss im Untermenü "Delete" das Programm "Standard" gelöscht werden. Anschließend wird beim Aufrufen von "Standard" wieder die ursprüngliche Vorlage in die Bearbeitungsebene geladen.

5.3.4 New

Mit "New" wird automatisch die Bearbeitungsebene aufgerufen. Ein vorhandenes Programm wird für die Erstellung eines neuen Programms gelöscht.

Die unbedingt benötigten Eingaben CNTRL BLOCK, Lid =0°, NOWAIT AUTO, end werden automatisch vorgespielt und das Programm erhält den vorläufigen Namen UNNAMED.

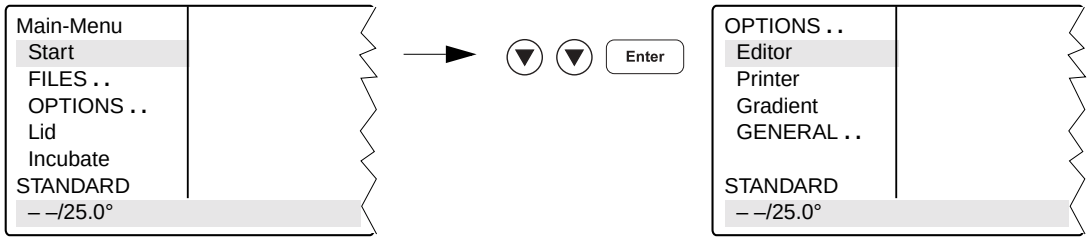
5.3.5 Delete

Aus dem Gerätespeicher oder von der Personal card können Programme gelöscht werden. Nach Anwahl von "Delete" wird eine Liste von Programmnamen angezeigt, aus der mit der Cursortaste ein Programm ausgewählt und mit Enter gelöscht wird. Das Programm in der Bearbeitungsebene kann nicht gelöscht werden.

Das Löschen von Programmen von einer Personal card ist in Kapitel 9.3 beschrieben.

5.4 OPTIONS

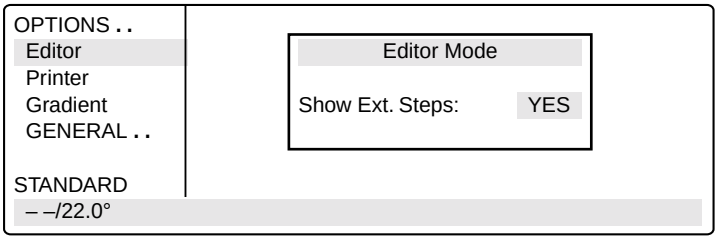
Im Menü "OPTIONS" werden generelle Systemeinstellungen für Programmeditor, Drucker, Datum/Uhrzeit usw. definiert.



Mit der Taste Sel kann z. B. eine Auswahl zwischen YES/NO, ON/OFF und anderen Einstellungen durchgeführt werden.

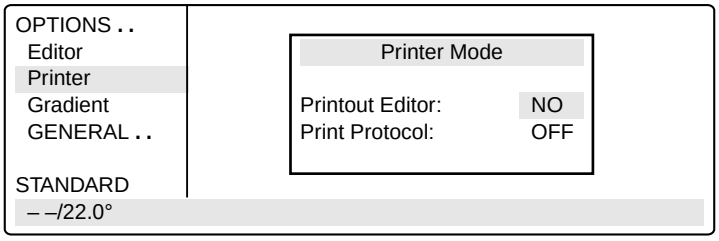
Das Menü wird mit Exit verlassen.

5.4.1 Editor



Show Ext. Steps	Zum Anzeigen der Temperaturoptionen.
YES	Zu jedem Temperaturschritt werden alle Optionen (Temperaturinkrement, Zeitinkrement, Rampe, Rampeninkrement, Gradient) angezeigt.
NO	Es werden nur Solltemperatur und Zykluszeit angezeigt. Sind Optionen definiert, wird bei Aufruf des Programms der Befehl mit einem "*" als Information gekennzeichnet. Die Optionen können trotzdem mit Opt aufgerufen und eingegeben bzw. angezeigt werden.

5.4.2 Printer



Eingaben hierzu sind nur erforderlich, wenn ein Drucker angeschlossen ist.

Printout Editor

YES: Das in der Bearbeitungsebene "Edit" stehende Programm wird ausgedruckt. Ist "YES" angewählt, aber kein Drucker vorhanden, erfolgt die Fehlermeldung "Printer: No Response".

NO: Wird automatisch eingestellt, wenn der Programmausdruck beendet ist.

Print Protocol

ON: Bei Start eines Programms werden die Befehle ausgedruckt, während des Laufs wird jeder abgearbeitete Befehl mit Uhrzeit gedruckt.

OFF: Es wird nichts gedruckt.

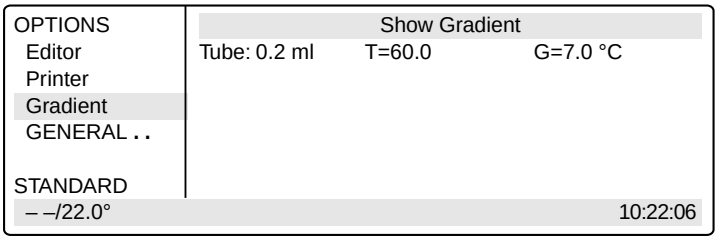
5.4.3 Gradient

Die Gradientenfunktion kann nur bei dem Mastercycler® gradient angewählt werden.

Mit Hilfe der Gradientenfunktion lässt sich die Temperaturverteilung über dem Thermoblock variieren.

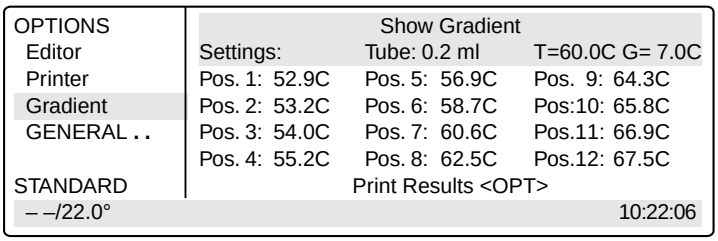
In jedem Temperaturschritt kann der Thermoblock so programmiert werden, dass in jeder Spalte eine andere Temperatur herrscht. Die Temperatur liegt in den Vertiefungen auf der linken Seite am niedrigsten und steigt an, bis sie auf der rechten Seite am höchsten ist.

Show Gradient Mit Hilfe des Menüs "Show Gradient" kann angesehen werden, welche Temperatur in welcher Spalte herrscht:



Mit der Taste Sel wird der Gefäßtyp "0,2 ml, 0,5 ml, 0,5 ml thin, plate" ausgewählt und mit Enter bestätigt.

Nach Eingabe einer Temperatur und des Gradienten wird die Temperaturverteilung über den Block angezeigt:

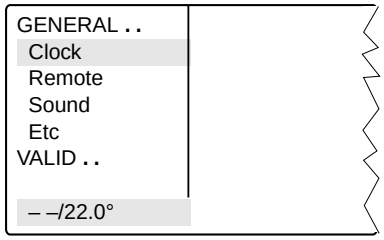


Der Gradient kann maximal ± 10 °C mit einer Auflösung von 0,1 °C sein, so dass die gesamte Temperaturspanne 20 °C beträgt. Die gewählte Temperatur liegt in der Mitte des Blocks,

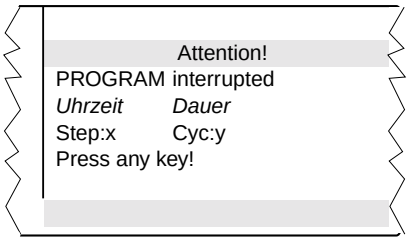
die linke Seite wird auf Solltemperatur – Gradient
die rechte Seite auf Solltemperatur + Gradient temperiert.

5.4.4 GENERAL

Zur Eingabe allgemeingültiger Einstellungen und der Geräteprüfung.

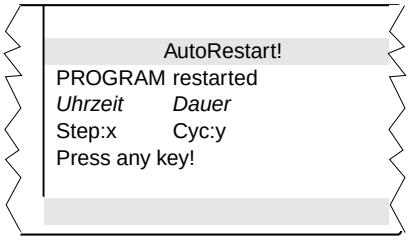


Clock	Format:		Mit Taste Sel kann die Uhrzeit im 24 h- oder 12 h-Format (Wahl zwischen PM und AM) ausgewählt werden.
	Time:		Eingabe der aktuellen Uhrzeit in Stunden:Minuten:Sekunden.
	Date:		Eingabe des aktuellen Datums in Tag/Monat/Jahr. Auswahl eines Monats mit Taste Sel durchführen.
Remote	Baudrate:		Auswahl der Übertragungsrate 19 200, 9 600, 4 800, 2 400 oder 1 200 mit Taste Sel für einen PC-Anschluss.
Sound	KeyClick:	ON:	Jeder Tastendruck wird mit einem Signalton bestätigt.
		OFF:	Der Signalton für den Tastendruck ist ausgeschaltet.
	Warnings:	ON:	Bei Warnungen ertönt ein Signalton zusätzlich zum Warntext.
		OFF:	Kein Signalton bei Warnungen.
			Hinweis: Bei Fehlern ertönt unabhängig von dieser Einstellung immer ein Signalton.
Etc	Start with:	MAIN:	Nach dem Einschalten wird das Main-Menu angezeigt.
		LAST:	Nach dem Einschalten wird das zuletzt benutzte Menü angezeigt.
	Auto Restart:	NO:	Ein durch Netzausfall unterbrochenes Programm wird nicht fortgesetzt.



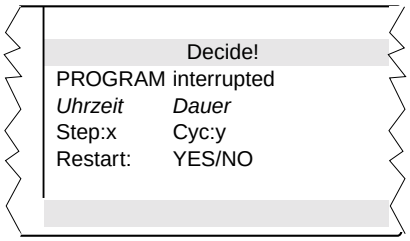
YES: In Abhängigkeit von der Dauer des Netzausfalls läuft ein unterbrochenes Programm automatisch weiter oder kann manuell fortgesetzt bzw. abgebrochen werden.

Netzausfall < 3 min:
Ein laufendes Programm wird automatisch weiter abgearbeitet, wenn innerhalb von 3 Minuten nach Netzausfall die Stromversorgung wiederhergestellt ist. Zur Information wird angezeigt, wann, wie lange und bei welchem Schritt das Programm unterbrochen wurde:



Nach Drücken einer beliebigen Taste springt die Anzeige in die Programmansicht zurück. Soll das Programm abgebrochen werden, muss die Taste (Start Stop) gedrückt und mit [Enter] bestätigt werden.

Netzausfall > 3 min:
Im Falle eines längeren Netzausfalls ertönt ein Warnsignal, sobald die Stromversorgung wiederhergestellt ist, und das Programm kann manuell fortgesetzt oder abgebrochen werden.



Soll das unterbrochene Programm fortgesetzt werden "YES" mit [Sel] wählen und mit [Enter] bestätigen. Nach Drücken einer beliebigen Taste wird die Programmansicht wieder angezeigt.
Soll das Programm abgebrochen werden, "NO" mit [Sel] wählen und mit [Enter] bestätigen.

VALID . . Mit diesen Programmen kann das Gerät überprüft werden. Zur Dokumentation der Messungen kann ein Drucker angeschlossen werden.
Für die Menüs "Validate" und "Calibrate" wird das Temperatur-Validierungssystem (Bestell-Nr. 5331 222.005) benötigt. Es besteht aus einem Temperaturmessgerät, einem speziellen Temperatursensor und einer Personal card mit einer dafür entwickelten Software. Die genaue Bedienung für die Programme "Validate" und "Calibrate" ist in der Bedienungsanleitung des Temperatur-Validierungssystems beschrieben.

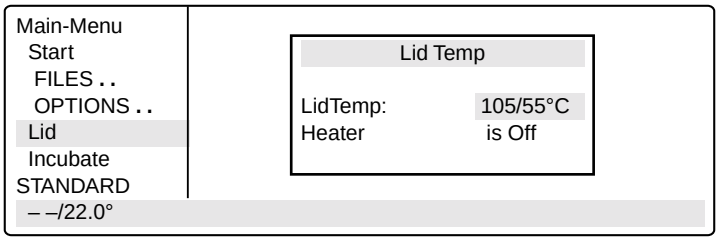
Validate: Zur Überprüfung der Gerätetemperatur mit Hilfe eines Temperaturmessgeräts. Das Messgerät ist Bestandteil des Temperatur-Validierungssystems und wird über die serielle Schnittstelle des Mastercyclers angeschlossen.

Calibrate: Zum Abgleich der Gerätetemperatur mit Hilfe eines Temperaturmessgeräts. Das Messgerät ist Bestandteil des Temperatur-Validierungssystems und wird über die serielle Schnittstelle des Mastercyclers angeschlossen.

5 Beschreibung der Menüs

5.5 Lid

Mit dem Menü "Lid" aus dem Main-Menu kann die Heizdeckeltemperatur festgelegt und der Heizdeckel ein- oder ausgeschaltet werden (z .B. zum Vorheizen des Deckels).



LidTemp:	Soll/Ist Temperatur. Hier erfolgt die Eingabe der Temperatur für den Heizdeckel. Die Eingabe von 0 °C schaltet die Deckelheizung ab.
Heater is On:	Die Deckelheizung ist ein.
Heater is Off:	Die Deckelheizung ist aus.

Für empfindliche PCRs kann es wichtig sein, erst zu starten, wenn die Deckeltemperatur eine Kondensation verhindert. Dafür kann bei der Programmierung die Einstellung "WAIT" gewählt werden, bei der das Programm erst nach Erreichen der vorgegebenen Deckeltemperatur startet.

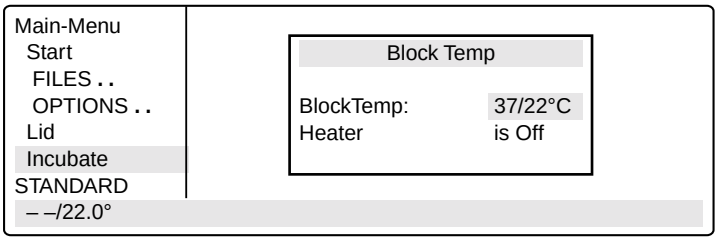
Außerdem kann der Heizdeckel vorgeheizt werden. Dazu wird nach Einschalten des Geräts das Menü "Lid" angewählt, die gewünschte Deckeltemperatur eingegeben und "Heater is On" mit Sel angewählt.

Bei Start eines Programms haben dann die Programmeinstellungen Vorrang.

Während eines laufenden Programms kann die Deckelheizung nicht geschaltet werden.

5.6 Incubate

Mit dem Menü "Incubate" aus dem Main-Menu kann die Blocktemperatur festgelegt und die Blocktemperierung ein- oder ausgeschaltet werden (z. B. für Inkubationsexperimente oder zum Vorheizen des Blocks). Zusammen mit dem Block wird der Heizdeckel auf die Blocktemperatur gebracht.



BlockTemp: Soll-/Ist-Temperatur. Hier erfolgt die Eingabe der Temperatur für den Thermoblock. Es sind Eingaben von +4 °C bis 99 °C möglich. Es kann kein Gradient angewählt werden.

Heater is On: Die Blocktemperierung ist ein.

Heater is Off: Die Blocktemperierung ist aus.

Um den Thermoblock und den Heizdeckel auf die gewünschte Temperatur zu bringen, wird nach Einschalten des Geräts das Menü "Incubate" angewählt, die gewünschte Blocktemperatur eingegeben und "Heater is On" mit Sel angewählt.

Solange "Incubate" läuft, kann nicht das Menü "Lid" angewählt werden.

Bei Start eines Programms haben dann die Programmeinstellungen Vorrang.

Während eines laufenden Programms kann die Blocktemperierung nicht geschaltet werden.

Abbrechen: Solange "Heater is On" in der Anzeige steht, mit Sel auf "Heater is Off" einstellen und mit Enter bestätigen.

Achtung: Wurde das Menü "Incubate" angewählt, können der Thermoblock und der Heizdeckel schon beim Einsetzen der Gefäße heiß sein. Es besteht Verbrennungsgefahr.

6 Bedienung

6.1 Vorbereitungen

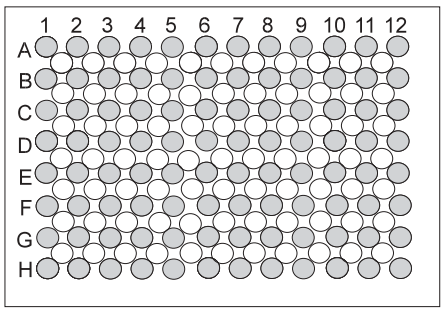
6.1.1 Probenbestückung

Der Thermoblock kann mit drei verschiedenen Gefäßtypen bestückt werden, ohne dass dafür Umrüstungen nötig sind. Verwendet werden können 96 Stück 0,2 ml PCR-Gefäße oder 77 dünnwandige 0,5 ml PCR-Gefäße (speziell von Eppendorf) oder 1 Mikrotiterplatte (8x12).

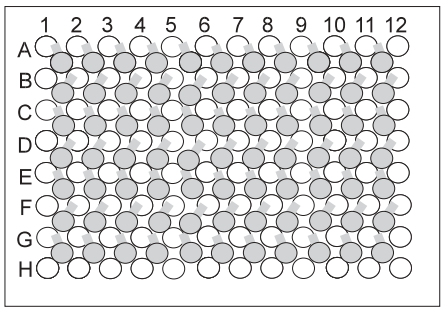
Um einen optimalen Temperaturübergang zu erreichen, sollten nur Probengefäße und Mikrotiterplatten verwendet werden, die einen V-förmigen Boden haben (siehe Bestellinformationen). Dabei ist darauf zu achten, dass die Gefäße einen guten Sitz im Thermoblock haben und nicht wackeln. Gefäße, die nicht ausreichend temperaturbeständig sind (ca. bis 120 °C), sollten nicht verwendet werden.

Dieses gilt generell auch für Folien, mit denen Mikrotiterplatten verschlossen werden. Durch die regelbare Deckelheizung ist es auch noch möglich, Folien einzusetzen, die über 100 °C schmelzen. Die Deckelheizung kann dann auf z. B. 95 °C eingestellt werden.

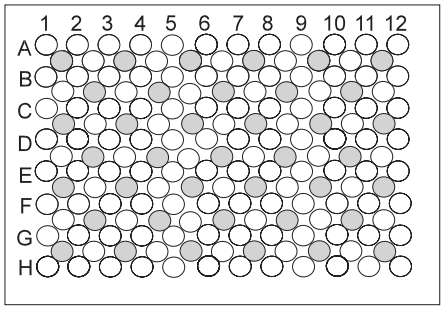
Der Thermoblock besitzt 96 enge Positionen für 0,2 ml Gefäße und Mikrotiterplatten und 77 weite Positionen für 0,5 ml Gefäße. Um die maximale Anzahl von 0,5 ml Gefäßen in den Thermoblock stecken zu können, müssen die Gefäße reihenweise ausgerichtet werden. Um einen gleichmäßigen Andruck des Heizdeckels zu gewährleisten, wird empfohlen, in jede Ecke des Thermoblocks ein Gefäß zu positionieren. Die Bestückung ist wie folgt vorgesehen:



96 x 0,2 ml PCR-Gefäße
oder
Mikrotiterplatten (8x12)
(PCR Plate 96)



77 x 0,5 ml PCR-Gefäße, dünnwandig
(speziell von Eppendorf)



39 x 0,5 ml Eppendorf Safe-Lock Reaktionsgefäße

0,5 ml Gefäße mit breitem Verschlussdeckel,
wie z. B. 0,5 ml Eppendorf Reaktionsgefäße,
aus Platzgründen versetzt bestücken

Für *in situ* Reaktionen wird der *in situ* Adapter benötigt. Der Metallträger für maximal 4 Objektträger wird mit den "Zapfen" der Unterseite in die 0,5 ml Positionen des Thermoblocks gesteckt.

6.1.2 Probenmenge

Die Temperierung kann entweder auf den Thermoblock oder auf die Probe eingestellt werden.
Mit dem Befehl "CNTRL /TUBE" kann eine Anpassung auf die tatsächliche Probenmenge und Gefäßtypen durchgeführt werden.

Die Probenmengen sollten dann bei
0,2 ml Gefäßen oder "plate" nicht größer als 50 µl,
0,5 ml oder 0,5 ml thin Gefäßen nicht größer als 100 µl sein.

Bei der Anwahl *"in situ"* wird keine Probenmenge berücksichtigt.

6.1.3 Heizdeckel

Der Heizdeckel wird nach der Probenbestückung über den Thermoblock geklappt und mit dem Verriegelungshebel verschlossen. Dazu wird der Verriegelungshebel nach rechts gedreht, bis die entsprechende Gefäßhöhe erreicht ist. Die Symbole kennzeichnen die Verschlussposition für Gefäße oder Platten entsprechend der Höhe von 0,5 ml, 0,2 ml bzw. 0,1 ml Fassungsvermögen. Bei der Bestückung mit Platten ist demnach die Position "0,2 ml Gefäß" oder "Platte" anzuwählen.
Da der Heizdeckel die Kondensation der Flüssigkeit im oberen Teil der Probengefäße verhindert, ist eine Ölüberschichtung der Probe nicht erforderlich.

Hinweis: Verschiedene Gefäßtypen sollten nicht gemeinsam verwendet werden, da sie dann nicht korrekt vom Heizdeckel verschlossen werden.
Müssen doch verschiedene Gefäßtypen gleichzeitig im Thermoblock bearbeitet werden, ist eine Ölüberschichtung erforderlich.

Die Deckeltemperatur (bis 110 °C) wird vom Programm automatisch gesteuert. Der Anwender kann bestimmen, ob sein Programm sofort (NOWAIT) oder erst nach Erreichen einer voreingestellten Deckeltemperatur starten soll (WAIT). Soll das Programm schnell starten, kann mit dem Menü "Lid" der Heizdeckel vortemperiert werden.

Alle Gefäße sind auch während des Temperiervorgangs leicht zugänglich, da der Deckel jederzeit geöffnet werden kann.

Achtung: Wird der Deckel bei laufendem Programm geöffnet, besteht Verbrennungsgefahr (110 °C) beim Berühren der Deckelinnenfläche und des Thermoblocks.
Auch Gefäße oder Mikrotiterplatten können je nach Bearbeitungstemperatur sehr heiß werden.

Bei *in situ* Reaktionen wird der Heizdeckel nicht temperiert und bleibt immer geöffnet.

6.1.4 Blocktemperierung

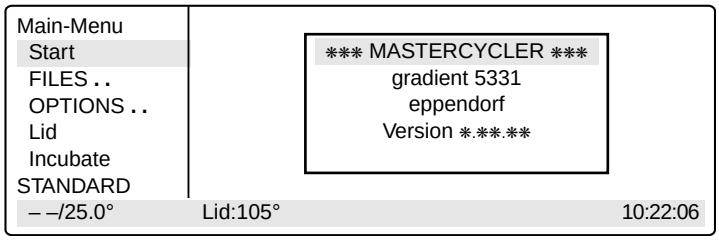
Für Inkubationsexperimente oder um den Start von Methoden zu beschleunigen, kann der Thermoblock mit dem Heizdeckel temperiert werden. Dazu wird im Main-Menu das Menü "Incubate" angewählt, eine Blocktemperatur eingegeben und "Heater" auf "On" gestellt.

Achtung: Der Thermoblock und der Heizdeckel können sehr heiß werden, so dass beim Einsetzen von Gefäßen oder einer Mikrotiterplatte Verbrennungsgefahr besteht.

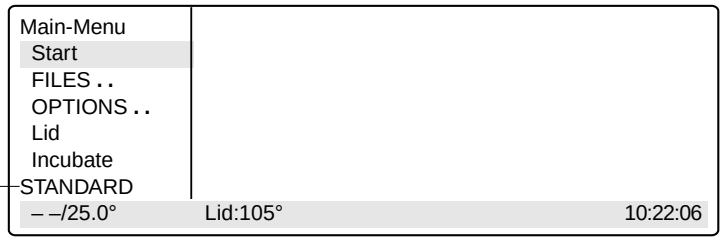
6.2 Gerät einschalten

– Netzschalter auf der Geräterückseite einschalten.

Die aktuelle Softwareversion wird kurz angezeigt, danach erscheint das Main-Menu.



In der Bearbeitungsebene wird das startbereite Programm angezeigt.



6.3 Programm starten

– Durch Drücken von (Start Stop) kann das in der Bearbeitungsebene stehende Programm sofort gestartet werden.

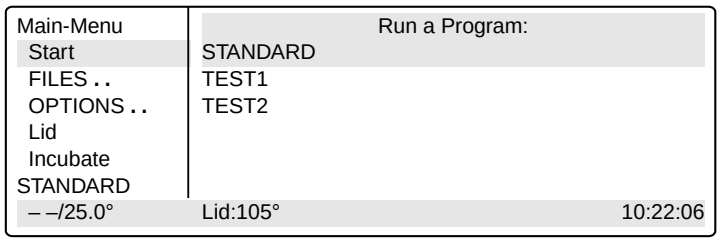
Zum Starten eines anderen Programms

– [Enter] drücken.

Es wird eine Liste der Programme angezeigt.

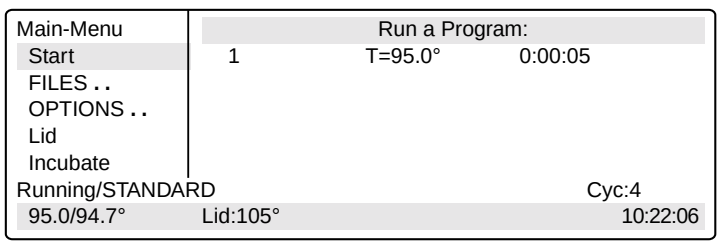
– Programmnamen mit Taste ▼ oder ▲ auswählen (Programmname wird mit dunklem Feld hinterlegt).

Das Starten von Programmen, die auf einer Personal card gespeichert sind, ist im Kap. 9.3 beschrieben.



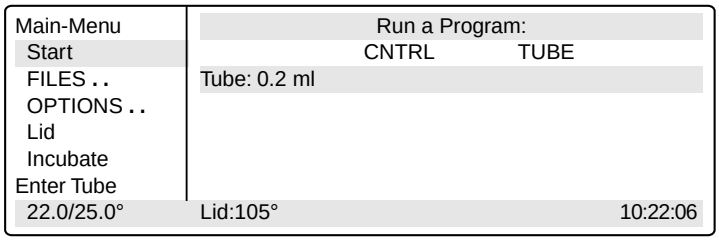
– [Enter] drücken.

Das Programm startet nach einer Prüfung ("Testing Program") sofort.



Enthält das Programm den "CNTRL/TUBE" Befehl (Temperaturregelung auf die Probe), sind nach dem Start des Programms Eingaben über Gefäßtyp und Füllvolumen nötig.

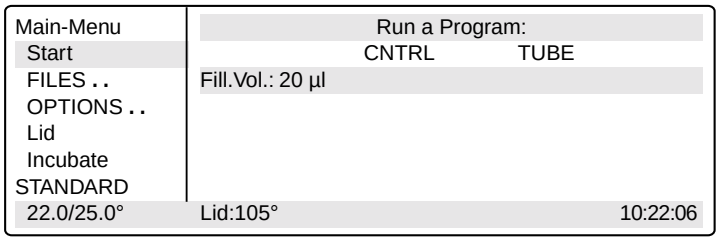
– Mit Taste [Sel] den Gefäßtyp Tube: 0,2 ml, 0,5 ml (z. B. Safe-Lock), 0,5 ml thin (dünnwandige Gefäße), plate (Mikrotiterplatte) oder *in situ* auswählen und mit [Enter] bestätigen.



– Das Füllvolumen eingeben und mit [Enter] bestätigen.

Gefäßtyp 0,2 ml/plate: 5 bis 50 µl
Gefäßtyp 0,5 ml/thin: 5 bis 100 µl
Bei *in situ* ist keine Eingabe nötig.

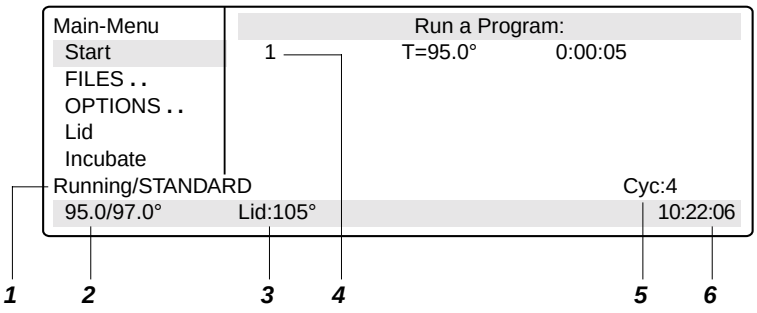
Werden Eingaben für "Tube" und "Fill.Vol." nicht eingetragen, kann das Programm nicht abgearbeitet werden.
Im Main-Menu erscheint anstelle des Programmnamens "Enter Tube" und es ertönt solange ein akustisches Signal, bis die Eingabe gemacht wurde.



Nach dem Start und während der Abarbeitung wird der Name des gestarteten Programms im Main-Menu im Wechsel mit "Running" angezeigt.

Eine blinkende Temperaturanzeige weist darauf hin, dass die Solltemperatur noch nicht erreicht ist und momentan geheizt bzw. gekühlt wird.

– Die Anzeige eines Programms kann jederzeit mit [Exit] verlassen werden, um z. B. in der Bearbeitungsebene "Edit" zu programmieren.



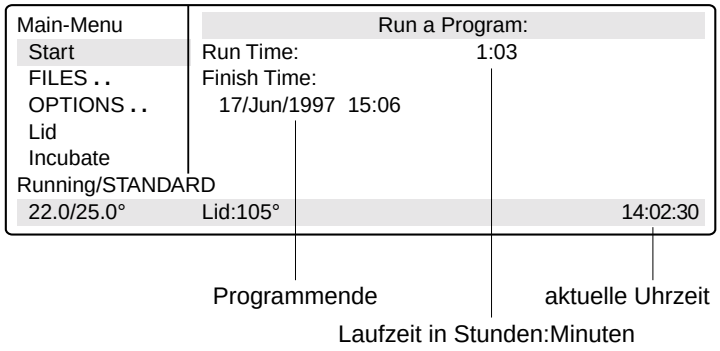
1 Programm blinkt abwechselnd mit "Running"
2 Soll-/Ist-Blocktemperatur
3 Deckeltemperatur
(nur wenn Deckel eingeschaltet ist)
4 Programmzeilennummer, Programmbefehl
im Beispiel: Temperaturbefehl (T)
mit Solltemperatur und Zykluslänge
5 Anzahl der durchgeführten Zyklen
6 Uhrzeit

6.4 Programmlaufzeit anzeigen

Während der Abarbeitung eines Programms können die ungefähre Laufzeit und die Uhrzeit für das voraussichtliche Ende eines Programms angezeigt werden.

– Opt drücken.

Die Taste ist nur wirksam, wenn die Darstellung eines Programmablaufs angezeigt wird, nicht im Main-Menu, bei anderen Menüs oder Untermenüs.



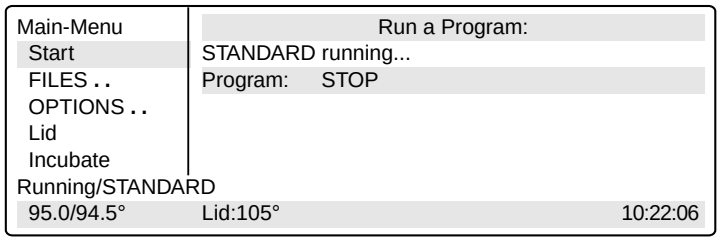
6.5 Programm unterbrechen

Mit Start Stop kann ein Programm an beliebiger Stelle angehalten, abgebrochen oder fortgesetzt werden.

– Start Stop drücken.

Mit Taste Sel auswählen zwischen

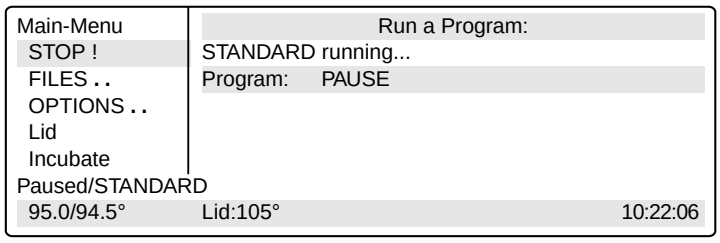
Stop	Programm beenden
Pause	Programm unterbrechen
Run	Zurück zur Anzeige des Programmablaufs



– Mit Sel auf "Pause".
– "Program:PAUSE" mit Enter bestätigen,

das Programm wird angehalten,
die Zeit läuft nicht weiter,
die letzte Solltemperatur wird beibehalten.

Der Name des unterbrochenen Programms wird abwechselnd mit "Paused" angezeigt und das Menu "Start" wechselt in die Anzeige "Stop".



6.6 Unterbrochenes Programm fortsetzen

Der Name des Programms wird im Wechsel mit "Paused" angezeigt.

– Start Stop drücken.

Mit Taste Sel auswählen zwischen
Stop Programm beenden
Pause Programm unterbrechen
Resume Programm weitermachen

– Mit Sel auf "Resume".

Main-Menu	Run a Program:	
STOP !	STANDARD PAUSED	
FILES . .	Program: PAUSE	
OPTIONS . .		
Lid		
Incubate		
Paused/STANDARD		
95.0/94.5°	Lid:105°	10:22:06

– "Program:RESUME" mit Enter bestätigen, das Programm wird fortgesetzt.

Main-Menu	Run a Program:	
STOP !	STANDARD PAUSED	
FILES . .	Program: RESUME	
OPTIONS . .		
Lid		
Incubate		
Paused/STANDARD		
95.0/94.5°	Lid:105°	10:22:06

6.7 Programm abbrechen

– Start Stop drücken.

– "Program:STOP" mit Enter bestätigen.

Main-Menu	Run a Program:	
STOP !	STANDARD running...	
FILES . .	Program: STOP	
OPTIONS . .		
Lid		
Incubate		
Paused/STANDARD		
95.0/94.5°	Lid:105°	10:22:06

6.8 Außer Betrieb nehmen

Nach Abarbeitung des Programms erscheint die Anzeige:

Main-Menu	Run a Program:	
Start	End of program	
FILES . .		
OPTIONS . .		
Lid		
Incubate		
STANDARD		
22.0/25.0°	Lid:105°	14:02:30

Soll ein neues Programm gestartet werden, Programm mit Exit verlassen.

Soll das Gerät ausgeschaltet werden, Netzschalter auf der Geräterückseite auf ○ 0 stellen.

7 Programmierung

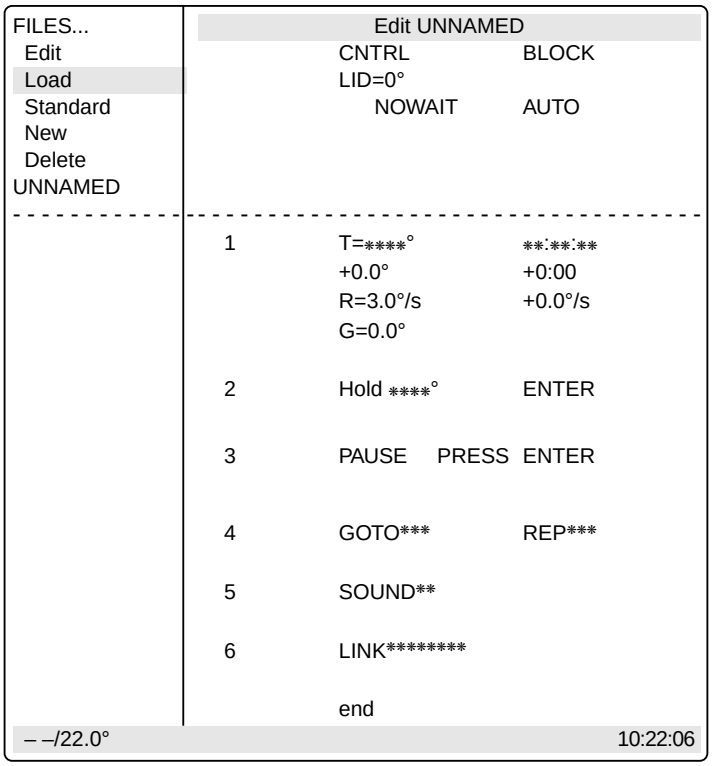
7.1 Beschreibung der Befehle

Zur Programmierung stehen je 2 grundsätzliche Befehle zur Temperierung von Thermoblock und Heizdeckel und 6 verschiedene Befehle zum Ablauf des Programms zur Verfügung.

Ein Programm kann bis zu 40 Programmzeilen enthalten, wobei die Befehle beliebig oft wiederholt werden können.

Eingegeben werden können entweder Ziffern oder Buchstaben oder es wird mit Taste Sel eine Auswahl getroffen.

Bei Eingaben von Ziffern erscheint bei Über- oder Unterschreitung der Wertebereiche die Meldung "Value out of range" und es wird automatisch der noch mögliche Grenzwert eingetragen.



7.1.1 CNTRL

Mit diesem Befehl wird die Art der Blocktemperierung festgelegt.

BLOCK Es wird die Temperatur am Thermoblock gemessen und danach die Solltemperatur eingestellt.

TUBE Die Temperatur des Thermoblocks wird von der Software auf die Temperatur der Gefäße und Probenmenge angepasst. Daher müssen unmittelbar nach dem Start eines Programms der Gefäßtyp und das Füllvolumen eingegeben werden. Bei der Anwahl von *in situ* ist keine weitere Eingabe erforderlich.

Gefäßtyp	0,2 ml oder plate:	5 bis 50 µl Füllvolumen
	0,5 ml oder 0,5 ml thin:	5 bis 100 µl Füllvolumen

7.1.2 Lid

Zur Festlegung der Heizdeckeltemperatur. Ist 0 °C angewählt, bleibt der Heizdeckel abgeschaltet.

Zulässige Werte	0 bis 110 °C
Eingabeschritte	1 °C

Zusätzlich zu der Eingabe der Temperatur für den Heizdeckel kann festgelegt werden, wie sich die Deckeltemperatur am Anfang und am Ende eines Programms verhalten soll:

Anfang

NOWAIT Das Programm wird unabhängig von der Deckeltemperatur gestartet.

WAIT Das Programm wird erst bei Erreichen der programmierten Deckeltemperatur gestartet. ***Anmerkung****:* Um den Start des Programms zu beschleunigen, kann der Heizdeckel mit dem Menü "Lid" vorgeheizt werden.

Ende

FIX Die Deckeltemperatur ist unabhängig von der Blocktemperatur. Die Deckelheizung wird am Ende des Programms abgeschaltet.

AUTO Die Deckeltemperatur ist abhängig von der Blocktemperatur. Bei Temperaturen < 22 °C und Zeiten > 5 Minuten wird die Deckelheizung abgeschaltet; ebenso bei einem Hold-Befehl mit Temperaturen < 22 °C.

Die sechs für die Programmierung vorbereiteten Befehle können auch direkt mit einer Nummer aufgerufen werden.

7.1.3 T Anwahl auch mit 1

Zur Eingabe der Temperatur und der Zykluszeit sowie deren spezifischen Optionen.

Die Optionen werden eingegeben, indem der Cursor auf der Programmzeilennummer gestellt und die Taste Opt gedrückt wird.

Die Optionen lassen sich für jeden Temperaturbefehl eingeben.

T = ****°	**:**:**	Solltemperatur, Zykluszeit
+ 0.0 °	***+ 0:00***	Temperaturinkrement, Zeitinkrement
R = 3 °/s	***+ 0.0 °/***s	Rampe, Rampeninkrement
G = 0.0		Gradient (nur bei Mastercycler® gradient)

T = ****° Die Solltemperatur wird in Grad Celsius eingegeben.

Zulässige Werte	4 bis 99,0 °C
Eingabeschritte	0,1 °C

::** Die Zykluszeit wird in "Stunden:Minuten:Sekunden" eingegeben.

Zulässige Werte	0:00:01 bis 9:59:59
Eingabeschritte	1 s

7 Programmierung

± 0.0 ° Temperaturinkrement (± °C): Bei jedem Zyklus wird die Temperatur um den hier eingegebenen Betrag erhöht oder erniedrigt.

Zu beachten ist, dass die Temperatur nicht größer als 99 °C werden kann, so dass z. B. bei einem Temperaturinkrement von +0,1 °C und 25 Zyklen die Anfangstemperatur nicht größer als 96,5 °C sein darf. Zuerst den Zahlenwert und dann das Vorzeichen eingeben.

Zulässige Werte	0,0 bis 10,0 °C
Eingabeschritte	0,1 °C
Eingabe für Temperaturerhöhung	"+"
Eingabe für Temperaturerniedrigung	" – "

± 0:00 Zeitinkrement (± s): Bei jedem Zyklus wird die Zeit um den hier eingegebenen Betrag (maximal 1 Minute) verlängert oder verkürzt.

Eingabe für Zeitverlängerung	"+"
Eingabe für Zeitverkürzung	" – "
Zulässige Werte	0:00 bis 1:00
Eingabeschritte	1 s

R = 3 °/s Rampe (K/s): Die Rampe gibt die Geschwindigkeit an, mit der der Cycler aufheizt oder kühlt. Je größer der Wert ist, desto schneller erfolgt die Aufheizung oder Kühlung. Für die meisten Reaktionen ist eine möglichst schnelle Heiz-/Kühlrate gewünscht, d. h. ein großer Wert. Für Verfahren, bei denen langsam aufgeheizt oder gekühlt werden soll, können für die Rampe unterschiedliche Werte eingegeben werden.

Zulässige Werte	0,3 bis 3 K/s
Eingabeschritte	0,1 K/s

± 0.0 °/s Rampeninkrement (± s): Bei jedem Zyklus wird die Rampe um den hier eingegebenen Betrag erhöht oder erniedrigt.

Zu beachten ist, dass die Rampe nicht größer als 3 K/s werden kann, d. h. bei der Anfangseingabe einer Rampe von 0,3 und einem Rampeninkrement von 0,1 sind max. 27 Zyklen möglich. Zuerst den Zahlenwert und dann das Vorzeichen eingeben.

Zulässige Werte	0,0 bis 1,0 K/s
Eingabeschritte	0,1 K/s
Eingabe für Rampengeschwindigkeits-Erhöhung	"+"
Eingabe für Rampengeschwindigkeits-Erniedrigung	"–"

Nur bei Mastercycler® gradient möglich.

G = 0.0° Gradient: Wird hier eine Eingabe gemacht, wird jede Spalte des Blocks auf eine andere Temperatur eingestellt. Die bei "T" eingestellte Solltemperatur liegt in der Mitte des Blocks. Die niedrigste Temperatur liegt auf der linken Seite und steigt bis zur höchsten Temperatur auf der rechten Seite an. So können bis zu 20 °C Temperaturunterschied innerhalb des Blocks erzeugt werden (siehe Kap. 5.4.3). Die Temperaturverteilung kann im Programm OPTIONEN/Gradient angesehen werden. Bei Verwendung von 0,2 ml Gefäßen können max. 12, bei 0,5 ml Gefäßen nur 11 verschiedene Temperaturen eingestellt werden.

Zu beachten ist, dass die Temperatur nicht größer als 99 °C werden kann, d. h. soll ein Gradient von +10 °C gefahren werden, darf die Solltemperatur nicht größer als 89 °C sein.

Zulässige Werte	± 0,0 bis ± 10,0 °C
Eingabeschritte	0,1 °C

Beim Gefäßtyp *"in situ"* wird kein Gradient wirksam.

7.1.4 HOLD Anwahl auch mit 2

Das Programm hält die Temperatur auf dem eingegebenen Wert. Nach Drücken von Enter wird das Programm fortgesetzt oder beendet.

***Hinweis**:* Ein Programm sollte nicht mit einem HOLD-Befehl mit einer Temperatur < 22 °C beginnen, da sonst die Deckeltemperierung nicht anspringt. Werden z. B. 4 °C zu Beginn eines Programms benötigt, sollte HOLD mit einem Link-Befehl mit dem Hauptprogramm verbunden werden. Siehe Programmierbeispiel Kapitel 7.6.

HOLD xx ENTER

Zulässige Werte	4 bis 99 °C
Eingabeschritte	0,1 °C

7.1.5 PAUSE Anwahl auch mit 3

Das Programm wird angehalten und die Temperatur bleibt auf dem Wert des letzten Temperaturbefehls. Nach Drücken von Enter wird das Programm fortgesetzt.

Anstelle des voreingestellten Textes "PRESS ENTER" kann ein individueller Text eingegeben werden.

PAUSE PRESS ENTER

Textlänge	0 bis 11 Zeichen

7.1.6 GOTO Anwahl auch mit 4

Hier erfolgt die Eingabe für zyklische Wiederholungen. Es wird zu einer anderen Programmzeilennummer (GOTO) verzweigt, an der das Programm fortgesetzt wird. Außerdem wird angegeben, wie häufig (REP) dieses durchgeführt werden soll.

GOTO xxx REP xxx

Zulässige Werte	
Programmzeilennummer	1 bis 40
Wiederholungen	1 bis 99

7.1.7 SOUND Anwahl auch mit 5

Es ist die Ausgabe eines akustischen Signals möglich; z. B. für die Anzeige einer einprogrammierten Pause oder bei Beendigung des Programms.

***SOUND** ***

Zulässige Wiederholungen	1 bis 10 Töne

7.1.8 LINK Anwahl auch mit 6

Es erfolgt eine Verknüpfung mit einem anderen Programm im internen Speicher. Mit dem LINK-Befehl wird das aktuelle Programm beendet und das angewählte Programm begonnen. Durch Verwendung von LINK-Befehlen können max. 5 Programme nacheinander abgearbeitet werden. Dabei bleiben die im Programmkopf stehenden Befehle CNTRL, Lid, NOWAIT/WAIT, AUTO/FIX bei den nachfolgenden Programmen unberücksichtigt.
Mit einem LINK-Befehl kann nicht zu Programmen in der Bearbeitungsebene ("Edit") oder auf der Personal card verzweigt werden (von der Personal card zu Programmen im internen Speicher ist dieses möglich).

LINK** ******

Zulässige Anzahl Programme	5

Eingetragen werden muss der Name (Buchstaben mit Taste Sel auswählen) des Programms, das zur Abarbeitung aufgerufen werden soll. Wird der eigene Name des Programms eingetragen, wird das Programm ständig wiederholt und kann nur durch "Stop" abgebrochen werden.

7.1.9 END

END erscheint automatisch als letzte Zeile eines Programms. Er schaltet die Block- und Deckeltemperierung ab und beendet das Programm.

7.2 Neues Programm erstellen

Die Eingabe der Programmbefehle ist für Mastercycler® und Mastercycler® gradient identisch. Beim Mastercycler® gradient kann zusätzlich ein Gradient programmiert werden.

Beispiel für einen Programmablauf:

Initiale Denaturierung	95 °C für 2 Minuten
20 Zyklen:	
Denaturierung	95 °C für 45 Sekunden
Annealing	61 °C für 45 Sekunden hier wird ein Gradient von ±10 °C programmiert (nur beim Mastercycler® gradient)
Elongation	72 °C für 45 Sekunden
Finale Elongation	72 °C für 2 Minuten
Abkühlung der Proben	22 °C

Für den eingestellten Gradienten von 61 °C ± 10 °C ergibt sich beim Einsatz von 12 0,2 ml PCR Gefäßen folgende Temperaturverteilung in den jeweiligen Spalten des Thermoblocks:

Gefäßreihe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperatur	51,0	51,3	52,5	54,2	56,5	59,1	61,8	64,5	67,0	69,1	70,6	71,5

Beim Einsatz von 0,5 ml Gefäßen haben die 11 Reihen des Blocks folgende Temperaturen:

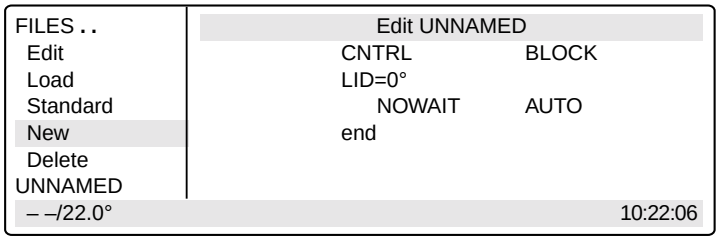
Gefäßreihe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temperatur	51,1	51,9	53,3	55,4	57,8	60,5	63,2	65,8	68,1	69,9	71,1

7 Programmierung

7.2.1 Programmieren

– Menü "FILES" mit Taste ▼ oder ▲ anwählen, mit Enter aufrufen.

– Menü "New" mit Taste ▼ oder ▲ anwählen, mit Enter aufrufen.

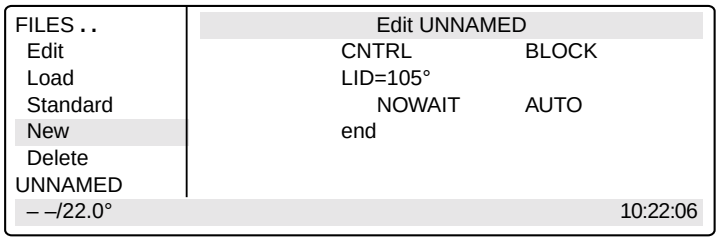


CNTRL BLOCK

– Mit Taste Sel ändern oder mit Enter bestätigen.

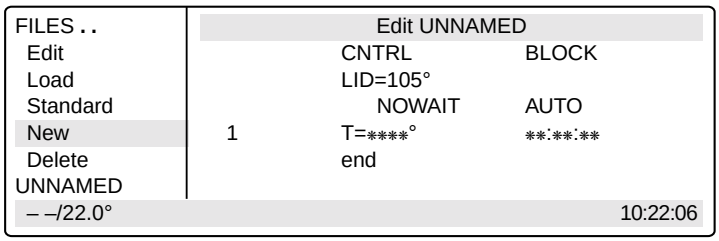
LID=105° NOWAIT AUTO

– Werte eintragen, die Tasten 1, 0, 5 drücken. "Nowait" und "Auto" ändern (Taste Sel) oder mit Enter bestätigen.

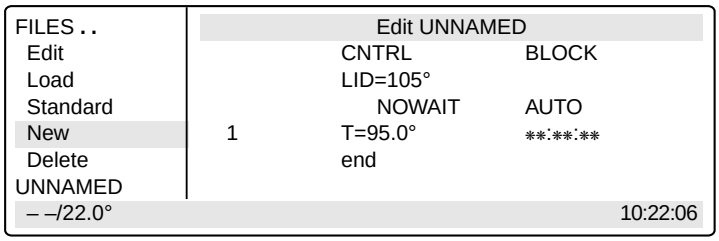


Initiale Denaturierung
T=95.0° 0:02:00

– Befehl T (Temperatur) mit Taste Sel auswählen, Taste evtl. mehrfach betätigen, mit Enter bestätigen.

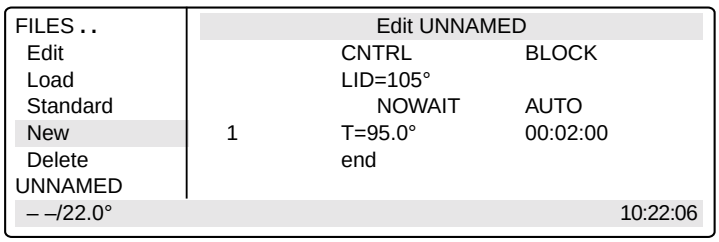


– Temperatur eintragen, die Tasten 9, 5 drücken, mit Enter bestätigen.



– Zeit eintragen, Reihenfolge: Sekunden, Minuten, Stunden

Die Tasten 0, 0, 2 drücken, mit Enter bestätigen.



7 Programmierung

Denaturierung

T=95.0° 0:00:45

Programmierung siehe Seite 30

Annealing

T=61.0° 0:00:45

– Für Optionen zum Temperaturbefehl (Temp.- und Zeitinkrement, Rampe, Rampeninkrement, Gradient) die Taste Opt drücken.
Der Cursor muss sich dazu auf der Programmzeilennummer vor dem Temperaturbefehl befinden.

FILES . .		Edit UNNAMED	
Edit		Lid 105°	
Load		NOWAIT	AUTO
Standard	1	T= 95.0°	0:02:00
New	2	T= 95.0°	0:00:45
Delete	3	T= 61.0°	0:00:45
UNNAMED		+ 0.0	+0:00
– –/22.0°			10:22:06

– Die Tasten 6, 1 drücken, mit Enter bestätigen.

– Die Tasten 4 5 drücken, mit Enter bestätigen.

– Mit Enter weiter bis Gradient oder Elongation.

Gradient

Nur beim Mastercycler® gradient möglich.

G=10.0°

– Gradient eintragen
Tasten 1, 0 drücken,
mit Enter bestätigen.

FILES . .		Edit UNNAMED	
Edit	1	T= 95.0°	0:02:00
Load	2	T= 95.0°	0:00:45
Standard	3	T= 61.0°	0:00:45
New		+ 0.0	+0:00
Delete		R= 3.0°/s	+0:0°/s
UNNAMED		G= 10.0°	
– –/22.0°			10:22:06

Elongation

T=72.0° 0:00:45

Befehl T wählen

– Die Tasten 7, 2 drücken,
mit Enter bestätigen.

– Die Tasten 4 5 drücken,
mit Enter bestätigen.

FILES . .		Edit UNNAMED	
Edit	2	T= 95.0°	0:00:45
Load	3	T= 61.0°	0:00:45
Standard		+ 0.0	+0:00
New		R= 3.0°/s	+0:0
Delete		G= 10.0°	
UNNAMED	4	T= 72.0°	00:00:45
– –/22.0°			10:22:06

Zyklus

GOTO 2 REP 19

– Befehl GOTO mit Taste Sel auswählen, Taste evtl. mehrfach betätigen.
Mit Enter bestätigen.

– Zeilennummer für den Beginn des Programmabschnitts, der wiederholt werden soll, eintragen,
mit Enter bestätigen.
Anzahl der Wiederholungen (REP) eintragen, mit Enter bestätigen.

Hinweis: Die Gesamtzahl der Zyklen beträgt REP + 1.

FILES . .		Edit UNNAMED	
Edit	3	T= 61.0°	0:00:45
Load		+ 0.0	+0:00
Standard		R= 3.0°/s	+0:0
New		G= 10.0°	
Delete	4	T= 72.0°	00:00:45
UNNAMED	5	GOTO***	REP***
– –/22.0°			10:22:06

Finale Elongation

T=72.0° 0:02:00

Programmierung siehe Seite 30

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit		+ 0.0	+0:00
Load		R= 3.0°/s	+0:0
Standard		G= 10.0°	
New	4	T= 72.0°	00:00:45
Delete	5	GOTO 2	REP 19
UNNAMED	6	T= 72.0°	00:02:00
– –/22.0°			10:22:06

Abkühlung der Proben

HOLD 22.0° ENTER

– Befehl HOLD mit Taste Sel auswählen, Taste evtl. mehrfach betätigen, mit Enter bestätigen.

– Temperatur eintragen, mit Enter bestätigen.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit		R= 3.0°/s	+0:0
Load		G= 10.0°	
Standard	4	T= 72.0°	00:00:45
New	5	GOTO 2	REP 19
Delete	6	T= 72.0°	00:02:00
UNNAMED	7	Hold 22.0°	ENTER
– –/22.0°			10:22:06

7.2.2 Programm sichern

– Menü "New" mit Taste Exit verlassen.

– Zum Speichern "YES" Taste Enter drücken, es erscheint die Frage nach dem Programmnamen.

FILES . .	Edit UNNAMED
Edit	UNNAMED not saved
Load	SAVE: YES
Standard	ProgName: UNNAMED
New	
Delete	
UNNAMED	
– –/22.0°	10:22:06

Bei einem neuen Programm wird der Programmname "UNNAMED" vorgeschlagen.

– Namen mit Enter bestätigen oder – wenn ein anderer Name gewünscht ist – mit Del löschen (längeren Druck auf die Taste löscht den ganzen Namen, kurzer Druck nur einzelne Buchstaben).

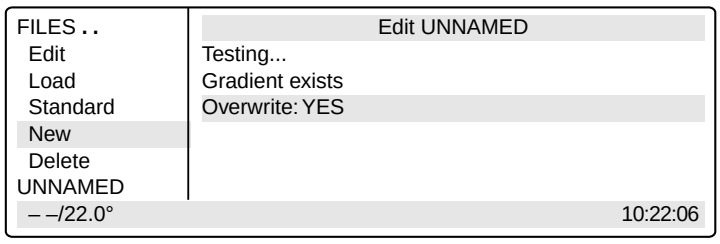
– Neuen Programmnamen eingeben. Buchstaben mit Taste Sel auswählen, mit Taste ▶ auf die nächste Position wechseln etc., mit Enter bestätigen.

FILES . .	Edit UNNAMED
Edit	UNNAMED not saved
Load	SAVE: YES
Standard	ProgName: Gradient
New	
Delete	
UNNAMED	
– –/22.0°	10:22:06

Soll ein Programm unter einem Namen gespeichert werden, der schon existiert, erscheint die Frage:

– "Overwrite:YES". Zum Überschreiben mit Taste Enter bestätigen.

  Soll das existierende Programm nicht überschrieben werden, mit Sel "NO" auswählen und nach Drücken von Enter einen neuen Namen eingeben, mit Enter bestätigen.



Wird ein Programm nicht gesichert ("Save:NO"), bleibt es in der Bearbeitungsebene und kann durch Aufrufen von "Edit" ergänzt oder geändert werden. Sicherheitsabfragen bei Aufruf anderer Untermenüs verhindern, dass ein nicht gespeichertes Programm versehentlich überschrieben wird.

Im internen Speicher können maximal 99 Programme gespeichert werden. Die Anzahl ist abhängig von den Programmlängen.

Das Programm in der Bearbeitungsebene kann mit der Taste Start Stop gestartet werden.

Hinweis: Sichern von Programmen auf einer Personal card ist in Kapitel 9.3 beschrieben.

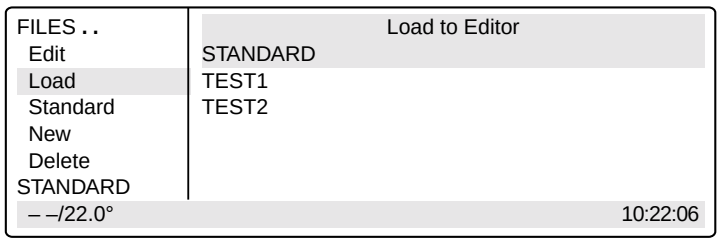
7.3 Programm ändern

Ein bereits vorhandenes Programm aus dem internen Speicher oder von der Personal card wird zum Ändern in die Bearbeitungsebene geladen. Das in der Bearbeitungsebene "Edit" vorhandene Programm wird damit gelöscht. Befindet sich ein noch nicht gesichertes Programm in der Bearbeitungsebene, kann es nach einer Sicherheitsabfrage vor dem Löschen noch gespeichert werden.

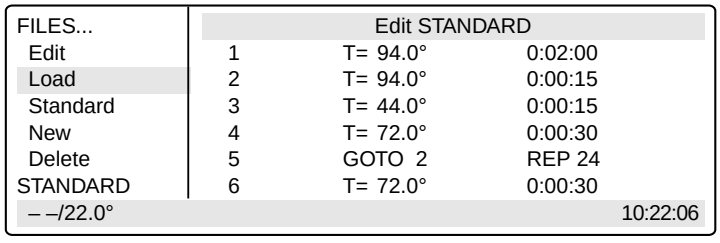
– Menü "FILES" mit Taste ▼ oder ▲ anwählen, mit Enter aufrufen.

– Menü "Load" mit Taste ▼ oder ▲ anwählen, mit Enter aufrufen.

  Eine Liste vorhandener Programme wird angezeigt.



– Programm mit Taste ▼ oder ▲ auswählen und mit Enter laden.



– Blinkenden Cursor mit den ▲, ▼, ◀, ▶-Tasten oder Enter auf den Parameter bewegen, der geändert werden soll.

– Eingaben mit Ziffernblock durchführen
oder mit Sel zwischen Einstellungen wählen
oder mit Sel Buchstaben eingeben.

Programmzeile einfügen

– Blinkenden Cursor auf die Nummer der Programmzeile bewegen, vor die ein neuer Befehl eingefügt werden soll.

– Ins drücken; eine neue Zeile wird über dem Cursor eingefügt.

– Gewünschten Befehl mit Sel auswählen.

Hinweis: Für die Eingabe von Optionen zum Temperaturbefehl die Taste Opt drücken.
Der Cursor muss sich dazu auf der Programmzeilennummer vor dem Temperaturbefehl befinden.

Programmzeile löschen

– Blinkenden Cursor auf die Programmzeilennummer bewegen.

– Taste Del drücken; Zeile wird gelöscht.

– Nach einer Programmänderung die Bearbeitungsebene "Edit" mit Exit verlassen.

– Die Abfrage "Save:YES" zum Speichern mit Enter bestätigen.

– Das geänderte Programm kann unter dem gleichen Namen gespeichert werden, wobei das alte Programm überschrieben wird. Dazu die Abfrage "Overwrite:YES" mit Enter bestätigen.

Soll das alte Programm nicht überschrieben werden, sondern ein neues zusätzliches Programm entstehen, die Abfrage "Overwrite:" mit "NO" beantworten (mit Sel und Enter) und einen neuen Programmnamen mit Sel bzw. dem Zahlenfeld eingeben.

Achtung: Wenn das geänderte Programm nicht gespeichert wird, gibt es zwei verschiedene Programme mit gleichem Namen. In der Bearbeitungsebene steht das geänderte Programm, im Gerätespeicher steht das ungeänderte Programm.

Das geänderte Programm in der Bearbeitungsebene kann mit Start Stop gestartet werden.

– Nach Ende des Programms steht in der Anzeige "End of Program". Exit drücken.

– Soll das geänderte Programm jetzt gespeichert werden, mit ▼ Menü "Load" wählen, Enter drücken.
In der Anzeige steht "Program not saved – Save YES"

– Programm mit Enter speichern.

7.4 Programm mit Programmvorlage erstellen

Ein schnelles Programmieren kann mit Hilfe der Programmvorlage "Standard" geschehen. Ein Programm muss nicht komplett neu geschrieben werden, sondern die Vorlage wird ergänzt und geändert und unter neuem Namen abgespeichert.

– Menü "FILES" anwählen und mit Enter aufrufen.

– "Standard" anwählen und mit Enter aufrufen.

Die Programmvorlage wird in die Bearbeitungsebene geladen. Sie hat folgenden Aufbau:

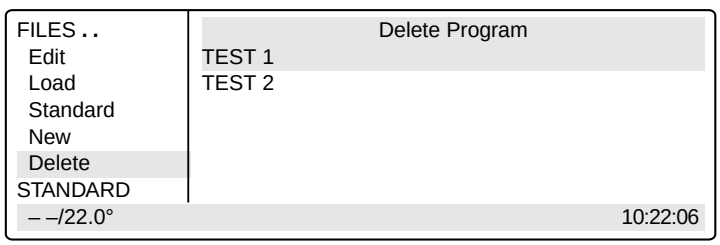
	CNTRL		BLOCK	Temperaturregelung für den Block
	LID=105°			Deckelheizung auf 105 °C einstellen
	NOWAIT		AUTO	NOWAIT = Programm sofort starten AUTO = Deckelheizung wird automatisch abgeschaltet, wenn Temperatur (22 °C) länger als 5 min gehalten wird.
1	T=94.0°		0:02:00	94 °C für 2 min halten (Initiale Denaturierung)
2	T=94.0°		0:00:15	94 °C für 15 s halten (Denaturierung)
3	T=44.0°		0:00:15	44 °C für 15 s halten (Annealing)
4	T=72.0°		0:00:30	72 °C für 30 s halten (Elongation)
5	GOTO 2		REP 24	Wiederholung 24mal ab Programmschritt 2, Gesamtzahl der Zyklen ist 25
6	T=72.0°		0:00:30	72 °C für 30 s halten (Finale Elongation)
7	HOLD	22.0°	ENTER	auf 22 °C herunterkühlen und Temperatur halten
	end			Programmende

Die Programmvorlage bleibt immer erhalten und kann nicht gelöscht werden. Sie kann jedoch individuell verändert werden. Dazu muss sie nach den Änderungen unter dem Namen "Standard" gespeichert werden. Soll die ursprüngliche Programmvorlage wiederhergestellt werden, muss im Untermenü "Delete" das Programm "Standard" gelöscht werden. Anschließend wird beim Aufrufen von "Standard" wieder die ursprüngliche Vorlage in die Bearbeitungsebene geladen.

7.5 Programm löschen

– Menü "FILES" anwählen und mit Enter aufrufen.

– "Delete" anwählen und mit Enter aufrufen.
Eine Liste der vorhandenen Programme wird angezeigt.



– Programmnamen auswählen.

– Mit Enter bestätigen. Das Programm wird gelöscht.

Das Löschen von Programmen auf einer Personal card ist in Kapitel 9.3 beschrieben.

7.6 Programmierbeispiele

Im Folgenden werden einige Beispiele für den vielseitigen Einsatz der Befehle und Funktionen der Mastercycler gegeben.

7.6.1 Gradienten PCR (nur für Mastercycler® gradient)

Die Gradienten PCR wird zur Optimierung der Temperaturen in einem PCR Experiment eingesetzt. Der Gradient kann mit einer Temperaturspanne von bis zu 20 °C als Option mit jedem Temperaturbefehl programmiert werden.

Die häufigste Anwendung ist die Bestimmung der optimalen Annealingtemperatur (siehe Beispiel). Hierfür wird beispielsweise ein Gradient von ± 10 °C aufgebaut. Als Mittelwert des Gradienten empfiehlt sich eine Temperatur, die 5 °C höher ist als die berechnete Annealingtemperatur.

	Gradienten PCR		
	Gefäßtemperierung	Control	tube
	Deckeltemperierung	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initiale Denaturierung	94°	2 min
2	Denaturierung	94°	15 sec
3	Annealing	60°	15 sec
	Gradient	***G = 10°***	
4	Elongation	72°	30 sec
5	Anzahl Zyklen	go to 2	Rep 29
6	Finale Elongation	72°	2 min
7	Abkühlung und Aufbewahrung	Hold 20°	enter
	Ende	end	

7.6.2 Verwendung der Befehle "Pause" und "Hold" (Beispiel: Hot Start PCR)

Mit dem Befehl "Pause" wird das Programm unterbrochen, wobei die zuletzt eingegebene Temperatur gehalten wird. Zur Definition des Zwecks der Pause kann ein Text eingegeben werden. Nach Bestätigung mit Enter wird das Programm fortgesetzt.

Der Befehl "Hold" ermöglicht es, eine beliebige Temperatur solange zu halten, bis nach Betätigung von Enter das Programm fortgesetzt werden soll.

Im aufgeführten Beispiel einer Hot Start PCR wird das Programm nach der initialen Denaturierung angehalten, um eine Reaktionskomponente zuzusetzen. Nach der finalen Elongation wird der Block auf Raumtemperatur abgekühlt.

	Hot Start PCR		
	Gefäßtemperierung	Control	tube
	Deckeltemperierung	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initiale Denaturierung	94°	2 min
2	***Anhalten zur Zugabe***	***Pause***	***Zugabe***
3	Denaturierung	94°	15 sec
4	Annealing	55°	15 sec
5	Elongation	72°	30 sec
6	Anzahl Zyklen	go to 3	Rep 29
7	Finale Elongation	72°	2 min
8	Abkühlung und Aufbewahrung	Hold 20°	enter
	Ende	end	

7.6.3 Das Temperaturinkrement (Beispiel: Touch Down PCR)

Das Temperaturinkrement, das als Option mit jedem Temperaturbefehl programmiert werden kann, ermöglicht eine Erniedrigung oder Erhöhung der Temperatur um einen definierten Wert mit jedem Zyklus.

Mit der Touch Down PCR kann eine erhöhte Spezifität der PCR erreicht werden, indem die Annealingtemperatur sukzessiv von höheren zu niedrigeren Temperaturen verändert wird.

Im vorliegenden Beispiel wird die Annealingtemperatur in den ersten 16 Zyklen jeweils um 1 °C reduziert, bis 50 °C erreicht sind. Mit dieser Annealingtemperatur schließen sich weitere 14 Zyklen an.

	Touch Down PCR		
	Gefäßtemperierung	Control	tube
	Deckeltemperierung	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initiale Denaturierung	94°	2 min
2	Denaturierung	94°	15 sec
3	Annealing	65°	15 sec
	Temperaturinkrement	***–1***°	
4	Elongation	72°	30 sec
5	Anzahl Zyklen	go to 2	Rep 15
6	Denaturierung	94°	15 sec
7	Annealing	50°	15 sec
8	Elongation	72°	30 sec
9	Anzahl Zyklen	go to 6	Rep 13
10	Finale Elongation	72°	2 min
11	Abkühlung und Aufbewahrung	Hold 20°	enter
	Ende	end	

7.6.4 Das Zeitinkrement (Beispiel: Long PCR)

Das Zeitinkrement, das als Option mit jedem Temperaturbefehl programmiert werden kann, ermöglicht eine Verlängerung der Verweildauer bei einer bestimmten Temperatur, um einen definierten Wert mit jedem Zyklus.

Diese Funktion kann bei der Long PCR zur Amplifizierung langer Fragmente für eine sukzessive Verlängerung des Elongationsschritts genutzt werden.

Im vorliegenden Beispiel wird die Elongationszeit mit jedem Zyklus um 10 Sekunden verlängert, so dass im 30. Zyklus die Elongationszeit 290 Sekunden länger gehalten wird als im ersten Zyklus.

	Long PCR		
	Gefäßtemperierung	Control	tube
	Deckeltemperierung	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initiale Denaturierung	94°	2 min
2	Denaturierung	94°	15 sec
3	Elongation	68°	10 min
	Zeitinkrement		***+0:10 sec***
4	Anzahl Zyklen	go to 2	Rep 29
5	Finale Elongation	72°	15 min
6	Abkühlung und Aufbewahrung	Hold 20°	enter
	Ende	end	

7.6.5 Regulierung der Temperiergeschwindigkeit (Beispiel: RAPD-PCR)

Variable Heiz- bzw. Kühlraten, die als Option mit jedem Temperaturbefehl programmiert werden können, erlauben, die Temperiergeschwindigkeit zu regulieren.

Beim Verfahren der RAPD-PCR oder bei der PCR mit A/T-reichen Primer/Template-Hybriden kann beispielsweise eine vorsichtige Erhitzung nach dem Annealing erforderlich sein.

Im vorliegenden Beispiel wird die Elongationstemperatur mit einer Geschwindigkeit von 1 K/s erreicht.

	RAPD-PCR		
	Gefäßtemperierung	Control	tube
	Deckeltemperierung	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initiale Denaturierung	94°	2 min
2	Denaturierung	94°	15 sec
3	Annealing	55°	15 sec
4	Elongation	72°	30 sec
	Heizrate	***R = 1 °/s***	
5	Anzahl Zyklen	go to 2	Rep 29
6	Finale Elongation	72°	2 min
7	Abkühlung und Aufbewahrung	Hold 20°	enter
	Ende	end	

Beliebig langsame Temperiergeschwindigkeiten können durch Programmschleifen erreicht werden, die eine sukzessive Temperaturänderung über Temperaturinkremente erzielen.

Im folgenden Bespiel wird nach dem Annealing mit Hilfe einer Programmschleife auf eine Elongationstemperatur von 72 °C erhitzt.

	RAPD-PCR		
	Gefäßtemperierung	Control	tube
	Deckeltemperierung	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initiale Denaturierung	94°	2 min
2	Denaturierung	94°	15 sec
3	Annealing	55°	15 sec
4	Elongation	56°	7 sec
	Temperaturinkrement	***+1°***	
	Heizrate	***R = 0,3 °/s***	
5	Anzahl Zyklen	go to 4	Rep 16
6	Anzahl Zyklen	go to 2	Rep 29
7	Finale Elongation	72°	2 min
8	Abkühlung und Aufbewahrung	Hold 20°	enter
	Ende	end	

7.6.6 Probenkühlung und angeschlossene PCR

Sollen empfindliche Proben bis zur PCR ständig gekühlt werden, kann der Thermoblock vorgekühlt werden. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Menü "Incubate" auf 4 °C und "Heater is On" einstellen.
2. Durch Vorschalten eines ersten Programms und Verküpfung mit einem "LINK"-Befehl.
   Der Thermoblock wird mit einem ersten Programm auf eine Temperatur von 4 °C temperiert. Nach dem Einsetzen der Proben in den kalten Thermoblock wird über einen Link-Befehl das 2. Programm mit dem PCR-Protokoll aufgerufen.

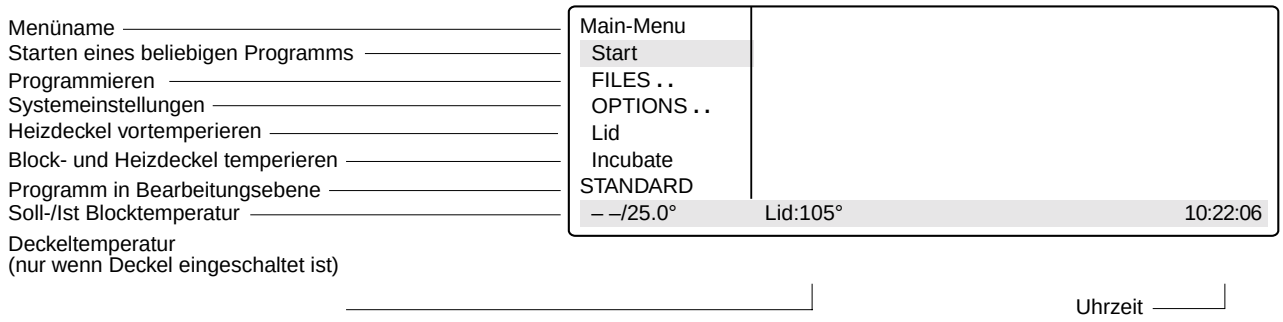
Die Programmierung sollte folgendermaßen aussehen:

Programm 1	***z. B. KUEHL***
CNTRL TUBE ***Lid*** ***NOWAIT FIX***	Die Eingaben im 1. Programm gelten auch für die mit LINK angefügten Programme. Es muss die Deckeleinstellung "Fix" gewählt werden.
1 Hold 4 °C Enter	Der Thermoblock kühlt solange, bis durch Drücken der Taste Enter über den Link-Befehl das Bearbeitungsprogramm (z. B. PCRPROT) gestartet wird.
2 Link PCRPROT end	Verknüpfung zum 2. Programm mit dem PCR-Protokoll.
Programm 2	***PCRPROT***
CNTRL TUBE	Enthält das Programm auch den tube control Befehl, werden keine Eingaben für Gefäßtyp und Fill.Volumen mehr erforderlich, sondern es gelten die Eingaben des 1. Programms für alle weiteren Programme.

8 Kurzanleitung

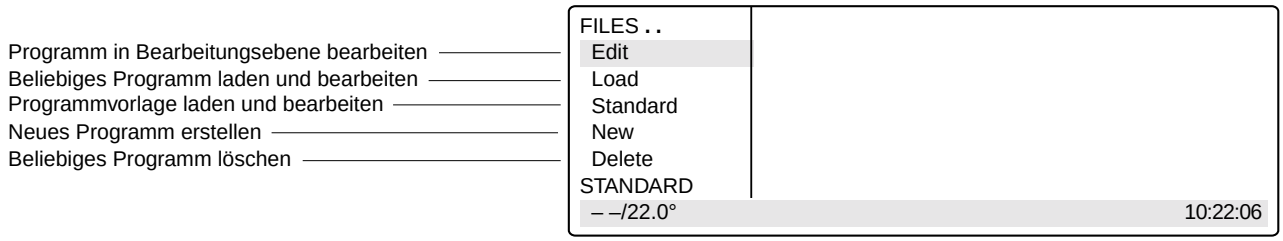
Arbeiten Sie mit der Kurzanleitung nur, nachdem Sie sich mit der ausführlichen Bedienungsanleitung vertraut gemacht haben.

Gerät einschalten



Programmierung

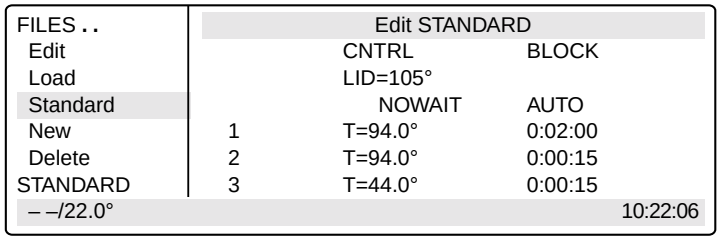
– Menü FILES mit ▲ / ▼ wählen, Enter.



Programmvorlage "Standard" ändern

– "Standard" mit ▼ wählen, Enter.
– Mit ▲, ▼, ◀, ▶ den Cursor zu den oder zwischen den Eingabepositionen bewegen.
– Mit Sel Programmbefehle auswählen, Einstellungen oder Texte eingeben; mit Enter bestätigen.

CNTRL	Temperaturregelung definieren
BLOCK	Für den Thermoblock
TUBE	Für unterschiedliche Gefäße
Lid	Deckeltemperatur festlegen
NOWAIT	Programm startet sofort
WAIT	Programm wartet auf Deckeltemperatur
AUTO	Deckel schaltet bei T <22 °C und Zeit >5 min. ab
FIX	Deckel schaltet bei Programmende ab

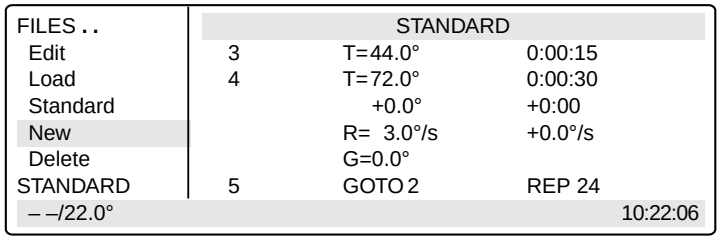


Programmbefehle

T	Temperaturen, Zeiten, Inkremente, Rampe, Gradient
HOLD	Eingegebene Temperatur halten, bis mit ***Enter*** fortgesetzt wird (4–99 °C)
PAUSE	Unterbrechen bis mit ***Enter*** fortgesetzt wird (0–11 Zeichen)
GOTO/REP	Programmteile wiederholen und Anzahl Zyklen (1–40 Zeilen, 1–99 Wiederholungen)
SOUND	Akustisches Signal (1–10 Töne)
LINK	Verzweigen zu anderen Programmen (1–5 Programme)

– Optionen des Temperaturbefehls mit Opt eingeben. Der Cursor muss auf der Zeilennummer stehen.

T Temperatur (0–99°)
Zeit (0:00:01–9.59:59)
Temperaturinkrement (0,0 –10,0°, + oder –)
Zeitinkrement (0:00–1:00, + oder –)
R Rampe (0,3–3 K/s)
Rampeninkrement (0,0–1,0 °/s, + oder –)
G Gradient (±0,0 – ±10 °C)
(nur bei Mastercycler® gradient)

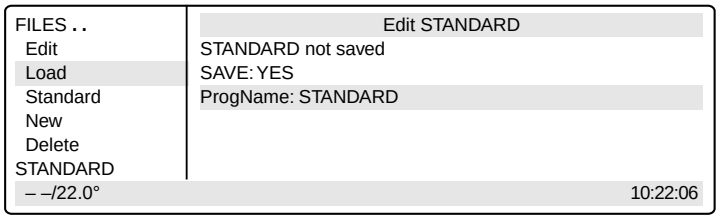


– Eingaben mit Enter bestätigen.
– Programmierung mit Exit abschließen.
– Programm speichern.

8 Kurzanleitung

Programm sichern

- Programm mit Exit verlassen.
- Frage: "Save: YES" mit Enter beantworten.
- Programmnamen mit Sel definieren.
- Namen mit Enter bestätigen.



Programmzeile einfügen

- Cursor mit ▲ / ▼ vor die Zeile bewegen.
- Ins drücken, eine neue Zeile wird über dem Cursor eingefügt. Gewünschten Befehl mit Sel wählen.

Programmzeile löschen

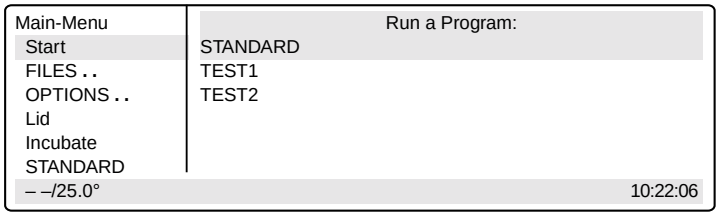
- Cursor mit ▲ / ▼ auf die Programmzeilennummer bewegen.
- Del drücken. Die Zeile wird gelöscht. Der Cursor springt zur nächsten Zeile.

Systemeinstellungen

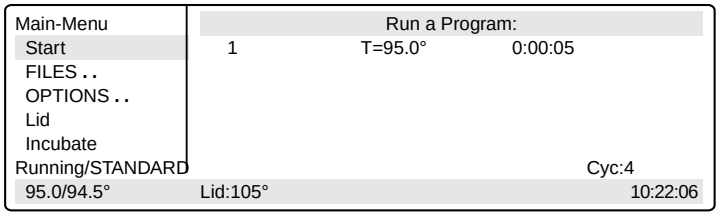
Deckel und Block temperieren	Menü Incubate	Blocktemperatur 37 °C, Heater is ON
Deckel vorheizen	Menü Lid	LidTemp 105 °C, Heater is ON
Programmierung drucken	Menü OPTION	Printout Editor: YES
Programmablauf drucken	Menü OPTION	PrintProtocol: ON

Programm starten

- Gerät einschalten, evtl. Deckel oder Deckel und Block vorheizen.
- Menü "Start" mit ▲ / ▼ wählen, Enter.
- Programmnamen mit ▲ / ▼ wählen, Enter.

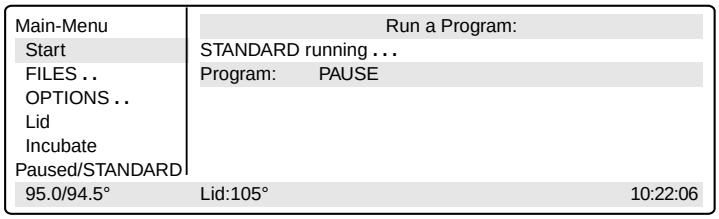


- Bei CNTRL TUBE Gefäßtyp mit Sel auswählen. Fill.Vol. eingeben.
  0,2 ml/plate: 5 bis 50 µl
  0,5 ml/thin: 5 bis 100 µl
- Mit Enter bestätigen.
  Programm startet sofort.
- Mit Opt Programmlaufzeit ansehen.



Programm unterbrechen

- Start Stop drücken.
- Mit Sel Programm "Pause" auswählen.
- Mit Enter bestätigen.

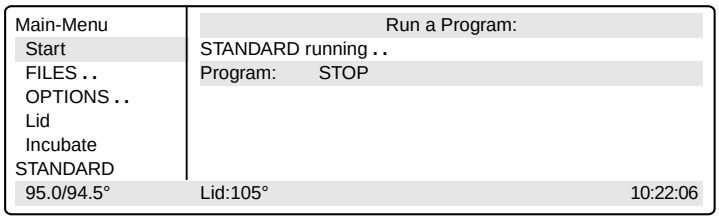


Unterbrochenes Programm fortsetzen

- Start Stop drücken.
- Mit Sel "Resume" auswählen.
- Mit Enter bestätigen.

Programm abbrechen

- Start Stop drücken.
- "Stop" mit Enter bestätigen.
- Programm mit Exit verlassen.



9 Personal card

Auf einer Personal card können abhängig von der Programmlänge max. 10 Programme gespeichert werden. Beim Starten eines Programms von einer Personal card wird das Programm für die Dauer der Programmabarbeitung in einen temporären Speicher, jedoch nicht in den internen Speicher oder in die Bearbeitungsebene, geladen.

Mit der Speicherkarte können Programme zu weiteren Geräten des Typs Mastercycler®, Mastercycler® gradient und Mastercycler® personal übertragen werden.

Nur wenn die Personal card eingeschoben ist, wird in den Menüs "Start", "FILES/Load", "FILES/Edit" und "FILES/Delete" unterschieden zwischen dem Speicher der Personal card ⟨MCARD⟩ und dem internen Speicher der Mastercycler® ⟨INTERN⟩.

Menüs "Start", "FILES/Load" und "FILES/Delete"
Angezeigt werden immer nur Programme eines Speichers. Der momentan geschlossene Speicher wird am Kopf der Programmliste als ⟨INTERN⟩ oder ⟨MCARD⟩ angezeigt. Durch Anwählen des geschlossenen Speichers und Bestätigen mit Enter wird der Speicher geöffnet und der vorherige Speicher geschlossen.

Menü "FILES/Edit"
Mit der Taste Sel muss das Speicherziel (Target) ausgewählt werden, bevor der Programmname festgelegt wird.

9.1 Sicherheitshinweise

Die goldene Kontaktfläche auf der Personal card darf nicht beschädigt, zerkratzt oder verschmutzt werden. Berührungen mit den Fingern sollten vermieden werden.

Elektrostatische Ladungen können gespeicherte Programme zerstören.

9.2 Bedienung

Karte einlegen

– Karte in Pfeilrichtung (goldene Kontaktfläche nach oben) in den Schlitz unter dem Bedienfeld einstecken.
– Karte bis zum Anschlag einschieben, sie rastet automatisch ein.

Karte entnehmen

– Karte bis zum Anschlag einschieben.
– Durch Federdruck wird die Karte herausgedrückt und kann entnommen werden.

Karte formatieren

Eine neue Karte muss formatiert werden. Die Aufforderung zum Formatieren wird – nur wenn es notwendig ist – automatisch vom Gerät angezeigt. Bei einer fehlerhaft beschriebenen Karte wird ebenfalls zum Formatieren aufgefordert.

– "Memory card not valid".
"Format: Yes" mit Enter bestätigen.

In der untersten Zeile werden die Ist/Soll Steps angezeigt.

9.3 Programme bearbeiten

Programm von einer Karte starten

– Menüpunkt "Start" anwählen, mit Enter aufrufen

– ⟨MCARD⟩ anwählen, mit Enter aufrufen.
Wird am Kopf der Liste anstelle von ⟨MCARD⟩ der Speichername ⟨INTERN⟩ angezeigt, ist der Programmspeicher der Personal card bereits geöffnet.

– Ein Programm anwählen, mit Enter aufrufen

Hinweis: Programme werden zum Starten nicht in den internen Speicher oder die Bearbeitungsebene "Edit" geladen. Nach Beenden des Programms ist das von der Karte gestartete Programm nicht mehr auf dem Gerät vorhanden.

Programm von einer Karte löschen

– Menü "FILES/Delete" anwählen, mit Enter aufrufen

– ⟨MCARD⟩ anwählen, mit Enter aufrufen.
Wird am Kopf der Liste anstelle von ⟨MCARD⟩ der Speichername ⟨INTERN⟩ angezeigt, ist der Programmspeicher der Personal card bereits geöffnet.

– Ein Programm anwählen, mit Enter löschen

Programm von einer Karte in die Bearbeitungsebene laden

– Menü "FILES/Load" anwählen, mit Enter aufrufen

– ⟨MCARD⟩ anwählen, mit Enter aufrufen.
Wird am Kopf der Liste anstelle von ⟨MCARD⟩ der Speichername ⟨INTERN⟩ angezeigt, ist der Programmspeicher der Personal card bereits geöffnet.

– Ein Programm anwählen, mit Enter laden

Programm auf eine Karte sichern

– Nach dem Erstellen oder Ändern eines Programms die Bearbeitungsebene mit Taste Exit verlassen

– Die Abfrage "Save: YES" mit Enter bestätigen

– Bei der Abfrage "Target:INTERN" mit der Taste Sel ⟨MCARD⟩ auswählen, mit Enter bestätigen

– Programmnamen (max 8 Zeichen) eingeben, mit Enter bestätigen

Hinweis: Es kann der gleiche Name verwendet werden, unter dem das Programm auch im internen Speicher des Mastercyclers gesichert ist.

Programme mit LINK-Befehlen

Ein Programm kann nicht von einer Personal card gestartet werden, wenn es Programmverzweigungen – LINK-Befehle – zu anderen Programmen auf der Personal card enthält. Ein Start ist möglich, wenn eine Verzweigung zu einem Programm im internen Speicher der Geräte vorhanden ist.

Ein Programm aus dem internen Speicher kann mit einem LINK-Befehl kein Programm von der Personal card aufrufen.

10 Schnittstellenbeschreibung

10.1 Drucker- / PC-Anschluss

Druckeranschluss

Die Anschlussbuchse (25-polig, Centronics parallele Schnittstelle, PC-kompatibel) für einen Drucker befindet sich an der rechten Geräteseite unterhalb der PC-Anschlussbuchse (siehe Kap. 4.1, Abb. 2.6).

Mastercycler® oder Mastercycler® gradient und Drucker mit einem handelsüblichen PC-Druckerkabel verbinden. Bei der Installation müssen Cycler und Drucker ausgeschaltet sein. Wird ein Drucker selten benutzt, sollte das Druckerkabel aus der Cycler-Anschlussbuchse herausgezogen und nur bei Bedarf installiert werden.

Im Menü "OPTIONS/Printer" werden die Parameter für den Drucker eingestellt.

Programmierung drucken	***Printout Editor: NO*** Das Drucken ist ausgeschaltet. ***Printout Editor: YES*** Das im Menü "Edit" vorhandene Programm wird ausgedruckt. Dazu "YES" mit Taste Sel anwählen und mit Enter bestätigen. Nach dem Ausdruck wird automatisch auf "Printout Editor: NO" umgeschaltet.
Programmprotokoll drucken	***Print Protocol: OFF*** Der Programmablauf soll nicht protokolliert werden. ***Print Protocol: ON*** Der Programmablauf wird mit dem Drucker protokolliert.

10 Schnittstellenbeschreibung

Beispiel für einen Programmausdruck:

```
**MASTER CYCLER gradient 5331**
          eppendorf
          Version x.xx.xx
          Time: 13:41:02
          Date: 14/Apr/1999
**********************************

LISTING
Program:            STANDARD
Created:            13/Apr/1999    11:46
Step:
       CNTRL          BLOCK

       LID=105C
         NOWAIT       AUTO

1      T = 94.0C     0:02:00
           +0.0C       + 0:00
       R = 3.0C/s     +0.0C/s
       G = 0.0C

2      T = 44.0C     0:00:15
           +0.0C       + 0:00
       R = 3.0C/s     +0.0C/s
       G = 0.0C

.      .
.      .
.      .

7      HOLD   22.0C   ENTER

END OF LISTING
```

Programmname

Datum der letzten Speicherung

10 Schnittstellenbeschreibung

Beispiel für ein Programmprotokoll:

Vor dem Start wird das Programm (siehe Seite 46) ausgedruckt und während des Programmablaufs werden alle Temperaturen und Zeiten protokolliert.

Program ... started at	–	Datum und Uhrzeit des Programmstarts
Initial Blocktemp	–	Blocktemperatur beim Start
Initial Lidtemp	–	Heizdeckeltemperatur beim Start
Run Time	–	geschätzte Laufzeit
Finish Time	–	geschätzte Uhrzeit bei Programmende
Count	–	Zählung der Programmschritte
Cycle	–	Zykluszählung
Step	–	Programmschrittnummer aus der Programmierung
Command	–	Befehltyp und programmierte Werte
Time	–	Uhrzeit nach Abarbeitung eines Befehls
Completion Time	_	Uhrzeit bei Programmende

```
Program STANDARD started at Date:        15/Apr/1999      7:56:12
Initial Blocktemp:                       24.7 C
Initial Lidtemp:                         25 C
Run Time:                                  1:26
Finish Time:                             15/Apr/1999      9:22


Count     Cycle     Step     Command                          Time

                             Tube:0.2 ml          Fill.Vol.:20 µl

                             CNTRL                TUBE        7:56:21

                             LID=105C
                               NOWAIT    AUTO                 7:56:22

1         1         1        T=94.0C    0:02:00
                              +0.0C      + 0:00
                             R=3.0C/s    +0.0C/s
                             G=0.0C                          7:59:05

2         1         2        T=94.0C    0:00:15
                              +0.0C      + 0:00
                             R=3.0C/s    +0.0C/s
                             G=0.0C                          7:59:21

.
.

Completion Time:                         15/Apr/1999      9:24:55

E N D   O F   P R O T O C O L
```

10 Schnittstellenbeschreibung

PC-Anschluss

Die 9-polige PC-Anschlussbuchse (serielle Schnittstelle RS 232) befindet sich an der rechten Geräteseite oberhalb der Druckeranschlussbuchse (siehe Kap. 4.1, Abb. 2.5).

Im Menü "OPTIONS/GENERAL/Remote" werden die Parameter für den Rechner eingestellt.

Auswahl der Übertragungsrate: Baudrate 19 200, 9 600, 4 800, 2 400 oder 1 200

Nähere Auskünfte über den PC-Anschluss und das notwendige Verbindungskabel erhalten Sie auf Anfrage.

Der anzuschließende PC muss den EN 60 950- und UL 1950-Bestimmungen entsprechen.

Für die serielle Kommunikation gibt es eine spezielle Bedienungsanleitung. Nähere Angaben dazu erhalten Sie auf Anfrage.

10.2 Programmübertragung

Werden Programme auf einer Personal card gespeichert, können sie durch die Karte auf andere Geräte des Typs Mastercycler®, Mastercycler® gradient und Mastercycler® personal übertragen werden. Es können auch Programme, die auf einem Mastercycler® personal erstellt wurden, auf einen Mastercycler® gradient übertragen werden. Der Mastercycler® gradient besitzt eine zusätzliche Funktion. Der Temperaturbefehl ist um eine Gradientenfunktion erweitert, d. h. es kann ein Temperaturgefälle im Thermoblock erzeugt werden. Diese Funktion entfällt bei der Programmübertragung zum Mastercycler® und Mastercycler® personal.

11 Wartung

Verschmutzungen können mit Wasser oder mildem Laborreiniger entfernt werden.
Das Gerät sollte vor organischen Lösungsmitteln und aggressiven Chemikalien geschützt werden. Es darf keine Flüssigkeit in das Gerät laufen. Aus Sicherheitsgründen muss bei einer Reinigung das Gerät stets ausgeschaltet und der Netzstecker gezogen werden.

Die elektrischen Schmelzsicherungen befinden sich zwischen Netzschalter und Netzstecker auf der Geräterückseite. Durch Aufwärtsschieben einer Sperrklinke können sie entnommen und gewechselt werden. Bevor die Sicherungen gewechselt werden, muss das Gerät ausgeschaltet und der Netzstecker gezogen werden. Es dürfen nur Sicherungen mit korrekten Spannungswerten verwendet werden (ein Schild mit Angaben über den Sicherungstyp befindet sich auf der Geräterückseite).

Das Gerät darf nur von einem qualifizierten Fachmann geöffnet werden. Die Gerätegarantie erlischt mit einem unautorisierten Eingriff in das Gerät.

12 Fehlersuche

Fehler in der Programmierung oder in der Handhabung der Personal card können nach Klärung der Ursache behoben werden.

Technische Fehler können durch eine Störung, z. B. Netzausfall, Netzschwankungen, ausgelöst werden. In einigen Fällen ist es daher ausreichend, das Gerät kurz auszuschalten. Vor dem Einschalten ca. 10 Sekunden warten. Tritt der Fehler erneut auf, muss ein Servicetechniker informiert werden.

12.1 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	*Ursache*	*Behebung*
BLOCK ChkSumErr	Technischer Defekt.	Service benachrichtigen.
BLOCK TOO HOT!	Regelung oder Elektronik defekt.	Service benachrichtigen.
Card changed	Karte wurde direkt vor dem Beschreiben entfernt.	Karte korrekt einstecken und Vorgang wiederholen.
Card content not o.k.	Karteninhalt ist fehlerhaft.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
Card not in slot	Karte wurde während des Sicherns entfernt.	Karte korrekt einstecken und Vorgang wiederholen.
Enter Tube	Für ein gestartetes Programm fehlen Eingaben.	Gefäßtyp und Probenvolumen eingeben.
Err GOTO (1)	Verzweigung zu einer Programmzeilennummer nicht möglich, da diese in einem Programmbereich liegt, der schon mit einem anderen GOTO-Befehl zur Wiederholung aufgerufen wird.	GOTO-Befehle prüfen, ggf. ändern oder löschen. Programmzeilennummer für einen weiteren GOTO-Befehl darf nicht in einem Abschnitt liegen, der bereits von einem GOTO-Befehl angesprochen wird.
Err GOTO (2)	Mehr als drei GOTO-Befehle wurden für einen Programmbereich verwendet.	Drei GOTO-Befehle können in einem Programmabschnitt verwendet werden, wenn sich die angesprochenen Bereiche vollständig überlagern. D. h. der angesprochene Programmbereich des zweiten Befehls ist größer als der des ersten Befehls. Der dritte GOTO-Befehl muss wieder einen größeren Bereich umfassen.
Err Invalid	Ungültiger Befehl, Parametereingabe fehlt.	Befehl komplett eingeben oder löschen.

12 Fehlersuche

Fehlermeldung	*Ursache*	*Behebung*
Err Link (1) ... Line ..	LINK-Befehl kann nicht durchgeführt werden. Programm wird nicht gefunden. Programmname und -zeile des fehlerhaften LINK-Befehls werden angezeigt.	Es können nur Programme aus dem internen Speicher vom LINK-Befehl aufgerufen werden, nicht Programme von der Personal card oder das Programm aus der Bearbeitungsebene ("Edit").
Err Link (2) ... Line ..	Zu viele Programme werden durch LINK-Befehle verbunden. Programmname und -zeile des fehlerhaften LINK-Befehls werden angezeigt.	Maximal 5 Programme, d. h. 4 LINK-Befehle, können nacheinander bearbeitet werden.
Err No Program	Kein ausführbares Programm im Speicher vorhanden.	Ein Programm aus dem Speicher oder von Personal card laden oder im Menü "Edit" ein Programm definieren und dann erneut starten.
FAN ERROR!	Interner Lüfter defekt.	Gerät ausschalten. Service benachrichtigen.
FAT Full	Anzahl der verwaltbaren Programme überschritten. Interner Speicher: 99 Programme Personal card: 10 Programme	Nicht benötigte Programme löschen.
Internal EE-Err	Technischer Defekt.	Service benachrichtigen.
LEFT BLOCK DEFEKTIV!	Regelung oder Elektronik des linken Blocks defekt.	Gerät ausschalten. Service benachrichtigen.
LID TOO HOT!	Elektronik defekt.	Service benachrichtigen
Link not found	Programmverzweigung nicht möglich, da das Programm, das aufgerufen werden sollte, gelöscht wurde.	LINK-Befehl prüfen; Fehlendes Programm eingeben.
Link Error	Programmverzweigung nicht möglich, da das Programm, das aufgerufen werden sollte, gelöscht wurde.	LINK-Befehl prüfen; Fehlendes Programm eingeben.
MCard Error	Der Speicher der Personal card ist fehlerhaft.	Weitere Meldungen auswerten.
Memory corrupted	Der interne Speicher ist fehlerhaft.	Der interne Speicher muss gelöscht werden. Damit sind alle Programme gelöscht.

12 Fehlersuche

Fehlermeldung	*Ursache*	*Behebung*
Memory Error	Der interne Speicher für Programme ist fehlerhaft.	Weitere Meldungen auswerten.
Memory full!	Speicher voll.	Vor dem Speichern nicht benötigte Programme löschen.
MemoryCard (Blank)	Karte hat eine falsche logische Kennung bzw. ist leer.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard Defective!	Karte ist defekt.	Neue Karte verwenden.
MemoryCard HdChksumErr	Prüfsummenfehler.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard ManIDErr	Falsche Kennung.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard MemOverErr!	Falsche Speicheradresse.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard MemRangeErr	Speicherbereichsfehler.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard MemSizeErr	Falsche Speichergröße.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard MemUnderErr!	Falsche Speicheradresse.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard Missing!	Keine Karte gesteckt.	Karte einstecken.
MemoryCard Not Valid	Keine gültige Karte.	– Karte korrekt einstecken, Richtung und Seite kontrollieren. – Karte wird vor dem Sichern formatiert.
MemoryCard Read Err!	Karte kann nicht gelesen werden.	Karte korrekt einstecken, Richtung und Seite kontrollieren.

12 Fehlersuche

Fehlermeldung	*Ursache*	*Behebung*
MemoryCard Read-Only!	Karte ist als schreibgeschützt gekennzeichnet.	Karte muss formatiert werden. Automatischer Ablauf beim Sichern eines Programms.
MemoryCard Write Err!	Fehler beim Schreiben auf die Karte.	– Karte korrekt einstecken, Richtung und Seite kontrollieren. – Karte beim Sichern nicht berühren/bewegen.
MID BLOCK DEFEKTIV!	Regelung oder Elektronik des mittleren Blocks defekt.	Gerät ausschalten. Service benachrichtigen.
Name Invalid!	Der Programmname enthält ein ungültiges Zeichen..	Programmnamen erneut eingeben.
POWER ERROR!	Spannungsfehler oder Sicherung defekt.	Service benachrichtigen.
Printer: OFF LINE	Drucker ist nicht empfangsbereit.	Druckereinstellung "ON LINE" anwählen.
Printer: no response	Es ist kein Drucker vorhanden oder der Drucker ist ausgeschaltet.	– Im Menü OPTION/Printer/Print Protocol "OFF" anwählen. – Drucker einschalten.
Program is running!	Ein Programm wird abgearbeitet.	Deckeltemperatur kann momentan nicht geändert werden.
Program too large!	Programmgröße überschritten.	Max. 40 Programmzeilen möglich.
Restarting Program!	Netzausfall oder Gerät kurz ausgeschaltet, während ein Programm abgearbeitet wird.	Das Programm wird automatisch fortgesetzt.
RIGHT BLOCK DEFEKTIV!	Regelung oder Elektronik des rechten Blocks defekt.	Gerät ausschalten. Service benachrichtigen.
SLOWING DOWN!	Heiz-/Kühlrate ist verlangsamt.	Bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen.
Steps free	Anzeige des freien Speicherplatzes ab < 100 Steps. 1 Step = 1 Programmzeile	Nicht benötigte Programme löschen oder auf Personal card speichern.

12 Fehlersuche

Fehlermeldung	*Ursache*	*Behebung*
TSensor_Err	– Zulässige Arbeitsbedingungen nicht eingehalten. – Technischer Defekt.	– Gerät nur bei vorgesehenen Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten betreiben. – Service benachrichtigen.
Value out of range!	Erlaubter Wertebereich über- oder unterschritten.	Automatisch wird der erlaubte Grenzwert eingetragen.
Warn Ramp Max ... Line ...	Die Rampe ist begrenzt auf 3 K/s.	Eingaben für Rampe und Rampeninkrement prüfen und ggf. ändern.
Warn Ramp Min ... Line ...	Die Rampe ist begrenzt auf 0,3 K/s.	Eingaben für Rampe und Rampeninkrement prüfen und ggf. ändern.
Warn Temp Max	Temperaturgrenze von 99 °C wird überschritten. Wird das Programm gestartet, ist die Temperatur auf 99 °C begrenzt.	Temperatur-Befehle prüfen und eingegebenen Wert des Temperaturinkrements reduzieren, damit nur Werte unter 99 °C erreicht werden.
Warn Temp Min	Temperaturgrenze von 4 °C wird unterschritten. Wird das Programm gestartet, ist die Temperatur auf 4 °C begrenzt.	Temperatur-Befehle prüfen und eingegebenen Wert des Temperaturinkrements ändern, damit nur Werte über 4 °C erreicht werden.
Warn Time Max	Die Zykluszeit von 9:59:59 wird überschritten. Wird das Programm gestartet, ist die Zykluszeit auf 9:59:59 begrenzt.	Temperatur-Befehle prüfen und eingegebenen Wert des Zeitinkrements reduzieren, damit nur Werte unter 9:59:59 erreicht werden.
Warn Time Min	Die Zykluszeit von 0:00:01 wird unterschritten. Wird das Programm gestartet, ist die Zykluszeit auf 0:00:01 begrenzt.	Temperatur-Befehle prüfen und eingegebenen Wert des Zeitinkrements ändern, damit nur Werte über 0:00:01 erreicht werden.

13 Technische Daten

Mastercycler*® bzw. *Mastercycler*® *gradient

Probenkapazität:	1 Mikrotiterplatte oder 96 0,2 ml PCR-Gefäße oder 77 0,5 ml PCR-Gefäße, dünnwandig		
Temperaturbereich:	4 bis 99 °C		
Temperaturverteilung über den Block:	20 °C bis 72 °C ± 0,6 K 95 °C ± 1,0 K		
Blockhomogenität ($\overline{S}_{95}$):	20 °C bis 72 °C ≤ ± 0,4 K 95 °C ≤ ± 0,5 K		
Regelgenauigkeit:	± 0,2 K		
Temperiergeschwindigkeit:	Heizrate ca. 3 K/s, am Block gemessen Kühlrate ca. 2 K/s, am Block gemessen		
Anzahl der Programme:	max. 99 max. 10 auf einer Personal card		
Max. Zyklenzahl:	99		
Abmessungen:	Breite: 26 cm Tiefe: 41 cm Höhe: 27 cm		
Gewicht:	ca. 12,4 kg		
Spannung/Frequenz:	230 V, 50–60 Hz /	115 V, 50–60 Hz /	100 V, 50–60 Hz
Leistungsaufnahme:	500 W	500 W	500 W
Betriebsstrom:	2,6 A	5 A	6 A
Sicherungen:	2 x T 5 A, 250 V	2 x T 6,3 A, 250 V	2 x MT 8 A, 250 V
Überspannungskategorie:	II		
Verschmutzungsgrad:	2		
Schutzklasse:	I		
Arbeitsbedingungen:	15 bis 35 °C, 70 % rel. Feuchte		
Lagerbedingungen:	–20 bis 70 °C, 85 % rel. Feuchte		

Das Gerät besitzt das CE-Zeichen, erfüllt UL 3101-1 und CSA C 22.2 Nr. 1010.1.

Technische Änderungen vorbehalten!

14 Bestellinformationen

Bitte verwenden Sie ausschließlich das von uns empfohlene Originalzubehör. Bei Verwendung anderer als von uns empfohlener Ersatzteile oder Einwegartikel können Funktion oder Sicherheit des Geräts beeinträchtigt werden. Jede Gewährleistung und Haftung für dadurch entstandene Schäden ist ausgeschlossen.

Bestell-Nr.	***Beschreibung***
	Mastercycler®
5333 000.018	230 V, 50–60 Hz
5333 000.026	115 V, 50–60 Hz
5333 000.034	100 V, 50–60 Hz
	Mastercycler® gradient
5331 000.010	230 V, 50–60 Hz
5331 000.045	115 V, 50–60 Hz
5331 000.037	100 V, 50–60 Hz
	Zubehör
5331 900.062	Bedienungsanleitung für Mastercycler® und Mastercycler® gradient
5331 220.002	*in situ* Adapter
5332 300.018	Personal card
5331 226.027	Personal card für Temperatur-Validierungssystem
0013 609.349	Sicherung T 5 A, 250 V (1 Stück) für 230 V
0013 565.333	Sicherung T 6,3 A, 250 V (1 Stück) für 115 V
0013 611.432	Sicherung MT 8 A, 250 V (1 Stück) für 100 V
5331 222.005	Temperatur-Validierungssystem
5331 224.008	Temperatursensor für 0,2 ml Gefäßpositionen
	Verbrauchsmaterial
0030 124.332	PCR-Gefäße 0,2 ml, farblos (1 000 Stück)
0030 124.502	PCR-Gefäße 0,5 ml, farblos, dünnwandig (500 Stück)
0030 124.359	8er Reihe 0,2 ml PCR-Gefäße, farblos, per 120 Stück (= 960 Gefäße)
0030 121.023	Safe-Lock Reaktionsgefäß 0,5 ml, farblos (500 Stück)
0030 128.648	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, farblos (25 Stück)
0030 128.656	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, gelb (25 Stück)
0030 128.680	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, rot (25 Stück)
0030 128.664	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, grün (25 Stück)
0030 128.672	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, blau (25 Stück)
0030 128.575	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, farblos (25 Stück)
0030 128.583	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, gelb (25 Stück)
0030 128.613	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, rot (25 Stück)
0030 128.591	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, grün (25 Stück)
0030 128.605	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, blau (25 Stück)

14 Bestellinformationen

	Verbrauchsmaterial
0030 127.498	Cap Strips, 8er Streifen (25 x 12 Stück)
0030 127.650	Heat Sealing Film (100 Stück)
0030 127.668	Peel-it-Lite, Heat Sealing Folie (100 Stück)
0030 127.676	Pierce-it-Lite, Heat Sealing Folie (100 Stück)
0030 127.480	PCR Film, selbstklebend (100 Stück)
0030 127.471	PCR Foil, selbstklebend (100 Stück)
0030 127.501	*in situ* Frames, 25 µl (100 Stück)
0030 127.510	*in situ* Frames, 65 µl (100 Stück)
0030 127.528	*in situ* Frames, 125 µl (100 Stück)
0030 127.536	*in situ* Frames, 300 µl (100 Stück)
	Empfohlene Hilfsmittel
5425 715.005	Adapter für 0,2 ml PCR Gefäße für 1,5/2,0 ml Rotor (6 Stück) *
5425 716.001	Adapter 0,5/0,6 ml Gefäße für 1,5/2,0 ml Rotor (6 Stück) *
0030 124.235	Arbeitsplatte 8 x 12 für 8er Reihen 0,2 ml PCR-Gefäße (10 Stück)
0030 127.153	Capping Aid, zum Verschließen von Cap Strips (1 Stück)
4830 000.017	Eppendorf Biomaster® 4830 und Mastertips® zum kontaminationsfreien Pipettieren nach dem Direktverdrängerprinzip im Bereich von 1 bis 20 µl Biomaster Kit = 1 Biomaster und 96 Mastertips
0030 127.641	Foil Stripper
5390 000.016	Heat Sealer 115 V / 60 Hz
5390 000.024	Heat Sealer 230 V / 50 Hz
3881 000.015	PCR-Cooler 0,2 ml Starter Set (1 x pink, 1 x blue)
3881 000.023	PCR-Cooler 0,2 ml pink
3881 000.031	PCR-Cooler 0,2 ml blue
0030 127.455	PCR Rack, farbig sortiert (10 Stück)
0030 124.243	Rahmen für Arbeitsplatte 8 x 12 (5 Stück)
	PCR Reagenzien
	siehe Hauptkatalog

* für die Zentrifugation

15 Stichwortverzeichnis

A
Annealing 31
Anzeige 8

B
Baudrate 15
Bearbeitungsebene 8, 9, 10, 11, 21, 33, 41, 44
Befehl
- AUTO 26, 41
- CNTRL 20, 22, 25, 41
- FIX 26, 41
- GOTO 28, 50
- GOTO/REP 41
- HOLD 28, 32, 40
- LINK 28, 44, 51
- NOWAIT 20, 26, 41
- PAUSE 28, 37
- SOUND 28
- WAIT 20, 26, 41

Bestellinformationen 57
BLOCK 18, 25

C
Cursor 7, 8, 31, 34

D
Datum eingeben 15
Denaturierung 29, 30, 31
Druckeranschlussbuchse 6, 45

E
Elongation 29, 31
END 29

F
Füllvolumen 22, 25

G
Gefäßtyp 20, 22, 42
Gradient 3, 4, 14, 26, 27, 29, 31, 36

H
Heizdeckel 4, 17, 18, 20, 26
Helligkeitsregler 6

I
in situ Adapter 3, 19
Inbetriebnahme 5
INTERN 43, 44
Ist-Temperatur 22

L
Laufzeit 7, 17, 23
Lüftung 4
- -schlitze 5, 6

M
Main-Menu 8, 9, 21, 22
MCARD 43, 44
Menü
- Delete 11, 41
- Edit 10, 41
- Editor 12, 45
- FILES 10
- GENERAL 15
- Gradient 14
- Incubate 18, 20, 41
- Lid 17, 26
- Load 11, 41
- New 11, 30, 41
- OPTIONS 12, 45
- Printer 13
- Standard 11, 35
- Start 10
- VALID 16

N
Netz
- -ausfall 16
- -schalter 6
- -spannung 5

Neues Programm erstellen 29

15 Stichwortverzeichnis

P

Pause 23, 24, 42
PC-Anschlussbuchse 6
Peltierelement 3
Personal card 5, 43, 50, 52
    -Leser 6
Proben
    -gefäß 19
    -menge 20
Programm
    abbrechen 8, 24, 42
    ändern 33, 34
    fortsetzen 24, 42
    laden 33
    löschen 35, 41
    sichern, siehe speichern
    speichern 10, 32, 42
    starten 21
    übertragen 48
    unterbrechen 8, 23
    -ablauf 47
    -ablauf drucken 42, 45
    -name 10, 11, 21, 32, 44
    -vorlage 11, 35, 41
    -zeile einfügen 34
    -zeile löschen 34
    -zeilennummer 22, 26, 28, 31, 41, 42

R

Rampe 26, 27, 39, 41, 54
Rampeninkrement 26, 27, 41, 54
Restart 15
Resume 24, 42
Run 23

S

Sicherheitshinweise 4, 43
Signalton 15
Soll-Temperatur 22, 26
Stop 23, 24

T

Temperatur 14, 22, 26, 28, 30, 41, 54
    -inkrement 26, 27, 38, 39, 41, 54
    -optionen 12
Thermoblock 3, 4, 14, 18, 19, 20
tube control 3, 25

U

Uhr stellen 15

V

Verriegelungsknopf 6
Vorzeichen 7

W

Wartung 49

Z

Zeitinkrement 26, 27, 38, 41, 54
Zyklus 31
    -zeit 26, 54

Contents

1	***Introduction***	63
2	***Safety precautions***	64
3	***Installation***	65
3.1	Delivery package	65
3.2	Setting up the device	65
3.3	Starting up the device	65
4	***Technical description***	66
4.1	Device construction	66
4.2	Keys	67
4.3	Display	68
5	***Description of menus***	69
5.1	Main menu	69
5.2	Start	70
5.3	FILES	70
5.3.1	Edit	70
5.3.2	Load	71
5.3.3	Standard	71
5.3.4	New	71
5.3.5	Delete	71
5.4	OPTIONS	72
5.4.1	Editor	72
5.4.2	Printer	73
5.4.3	Gradient	74
5.4.4	GENERAL	75
5.5	Lid	77
5.6	Incubate	78
6	***Operation***	79
6.1	Preparation	79
6.1.1	Loading the samples	79
6.1.2	Sample volume	80
6.1.3	Heated lid	80
6.1.4	Temperature-control of the block	80
6.2	Switching on the device	81
6.3	Starting a program	81
6.4	Displaying the running time of a program	83
6.5	Interrupting a program	83
6.6	Continuing an interrupted program	84
6.7	Aborting a program	84
6.8	Switching off the device	84
7	***Programming***	85
7.1	Command description	85
7.1.1	CNTRL	85
7.1.2	Lid	86
7.1.3	T .....Selection also possible using 1	86
7.1.4	HOLD ....Selection also possible using 2	88
7.1.5	PAUSE ...Selection also possible using 3	88
7.1.6	GOTO ....Selection also possible using 4	88
7.1.7	SOUND...Selection also possible using 5	88
7.1.8	LINK .....Selection also possible using 6	88
7.1.9	END	89

Contents

7.2 Creating a new program 89
7.2.1 Programming 90
7.2.2 Saving a program 92
7.3 Modifying a program 93
7.4 Creating programs using an example program 95
7.5 Deleting a program 95
7.6 Examples of programming 96
7.6.1 Gradient PCR (for Mastercycler® gradient only) 96
7.6.2 Using the "Pause" and "Hold" commands (Example: Hot Start PCR) 97
7.6.3 The temperature increment (Example: Touch Down PCR) 98
7.6.4 The time increment (Example: Long PCR) 98
7.6.5 Regullating the temperature-control speed (Example: RAPD-PCR) 99
7.6.6 Sample cooling and subsequent PCR 100

8 Short instructions 101

9 Personal card 103
9.1 Safety precautions 103
9.2 Operation 103
9.3 Processing programs 104

10 Interface description 105
10.1 Printer / PC connection 105
10.2 Program transfer 108

11 Maintenance 109

12 Troubleshooting 110
12.1 Error messages 110

13 Technical data 115

14 Ordering information 116

14a Ordering information for USA and Canada 118

15 Index 120

1 Introduction

The Eppendorf Mastercycler® and Mastercycler® gradient are PCR devices for molecular biological and biochemical research laboratories.

Temperature control is carried out with Peltier elements, which enable extremely rapid changes in temperature of up to 3 °C per second. This allows the temperature of the samples to be controlled extremely rapidly between 4 °C and 99 °C.

A special "tube control" mode has been developed for temperature-controlling samples in various different tubes with various different filling volumes.

The thermoblock has been constructed as a universal block which can accommodate microtiter plates in the 8 x 12 format, 96 Eppendorf PCR test tubes of 0.2 ml, 77 thin-walled Eppendorf PCR test tubes of 0.5 ml or other suitable tubes – without the block having to be exchanged.

With the aid of the *in situ* Adapter, *in situ* reactions may be carried out on up to four glass slides.

To prevent the formation of condensation, the devices have a heated lid which has been perfectly tailored to suit all tubes.

The devices are easy to operate, with user guidance available in the integrated, eight-line display. Experiments and tests can be documented with the aid of a printer which may be connected up to the devices.

One particular advantage of the Mastercycler® gradient is the Gradient function, which greatly facilitates the optimization of PCR experiments. The gradient enables the temperature across the entire block to be varied within a range of up to 20 °C; it can be programmed with every temperature step.

The Mastercyclers are authorized cyclers licensed by the Perkin-Elmer Corporation.

2 Safety precautions

Before using the Mastercycler® or Mastercycler® gradient for the first time, please read the complete operating manual. The Mastercycler® or Mastercycler® gradient may be used only for performing PCR and related methods in a research laboratory.

It is essential to observe the following safety precautions:

Voltage:
Before plugging in, compare your power supply with the electrical requirements listed on the identification plate of the device.
The device must be plugged into a grounded socket.
Before carrying out maintenance or cleaning work or replacing the fuses, switch off the device and disconnect it from the mains supply.

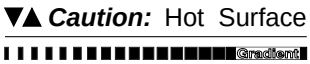
Dangerous materials:
The Mastercycler® or Mastercycler® gradient must not be used to process explosive, flammable and highly reactive substances and must not be operated in a hazardous or potentially explosive environment.
You must observe the relevant safety regulations when handling pathogenic material, radioactive substances or other substances hazardous to health.

Liquids:
Please ensure that no liquid enters the device.

Operating environment:
Please ensure that the ventilation for the device remains unblocked at all times.

Risk of injury:
The generally applicable precautionary measures should be followed when handling the device. In particular, watch out for your hands when closing the lid.

Danger of burning:
The thermoblock, the inside of the heated lid and the micro test tubes / microtiter plates can rapidly reach a temperature in excess of 50 °C. Care must therefore be taken to avoid burns!
Do not open the heated lid until the temperatures have decreased to 30 °C.
Do not use any materials (tubes, micro titer plates, sealings, foils, mats) which are not sufficiently temperature-stable (up to 120 °C).



Symbol on the thermoblock:
This symbol warns the user that the thermoblock (▼) or the inside of the lid (▲) may be hot .
▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮ shows that when the Gradient mode is in operation, the temperature is higher on the right-hand side than on the left-hand side.

Repairs may only be carried out by an authorized specialist. Only use spare parts recommended by Eppendorf.

3 Installation

3.1 Delivery package

The delivery package contains the following items:

1 Mastercycler® or Mastercycler® gradient
1 Main power cable
1 Operating manual
1 Personal card
1 bag of 0.2 ml PCR test tubes (100 pieces)
1 bag of 0.5 ml PCR test tubes (100 pieces)

3.2 Setting up the device

When setting up the device, please ensure that enough space is available to allow the ventilation slit to remain uncovered and to allow air to flow under the device for cooling purposes. Please ensure that no objects are under the device (e.g. lab bench paper).

No special equipment is required for transporting the device. It can be lifted up and carried by being held on both sides.

Space requirements:	Width:	26 cm
	Depth:	41 cm
	Height:	27 cm
Mains connection:	1 shockproof socket for the Mastercycler® / Mastercycler® gradient. If a printer is to be connected up, a second mains connection must be used.	

The delivery packaging should be stored in a safe place to enable the device to be shippeded in the event that repairs are necessary.

3.3 Starting up the device

Remove the adhesive strip on the heated lid and take out the bubble-wrap from below the heated lid.

The Mastercycler® / Mastercycler® gradient is connected to the mains supply using the mains cable.
Before starting up the device, please compare the power supply with the voltage requirements listed on the identification plate (see Sec. 4.1, Fig. 3).

The procedure for connecting and starting up a printer is described in Sec. 10.1.

4 Technical description

4.1 Device construction

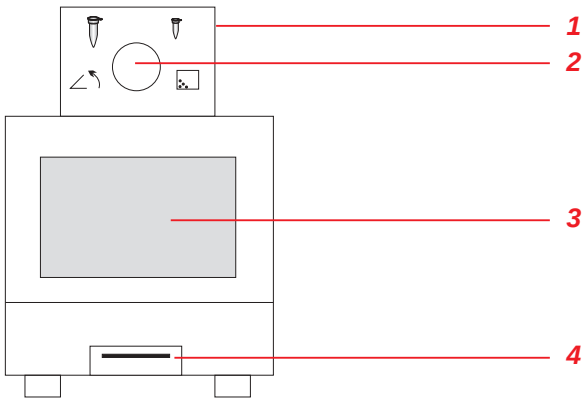


Fig. 1: Front view

1 Heated lid
2 Locking button
3 Display and control panel
4 Personal card reader

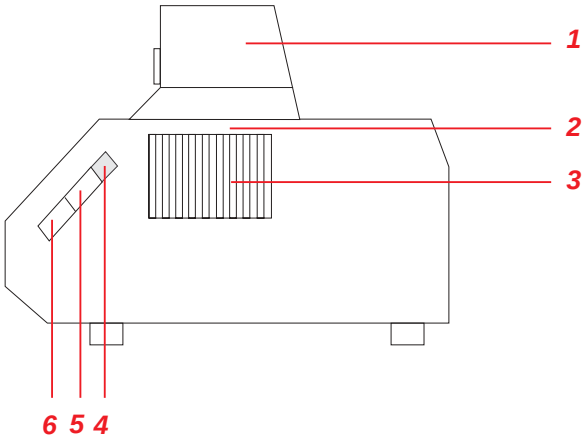


Fig. 2: Side view

1 Heated lid
2 Thermoblock
(not visible in this picture)
3 Ventilation slit
4 Brightness regulator
5 PC connection socket
6 Printer connection socket

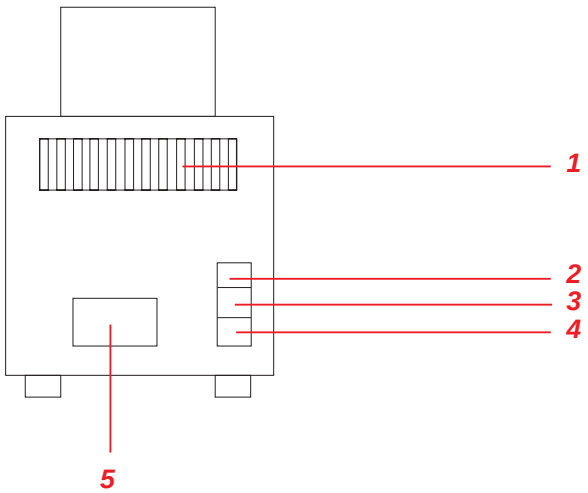


Fig. 3: Rear view

1 Ventilation slit
2 Main power switch
3 Fuses
4 Main power socket
5 Identification plate

4 Technical description

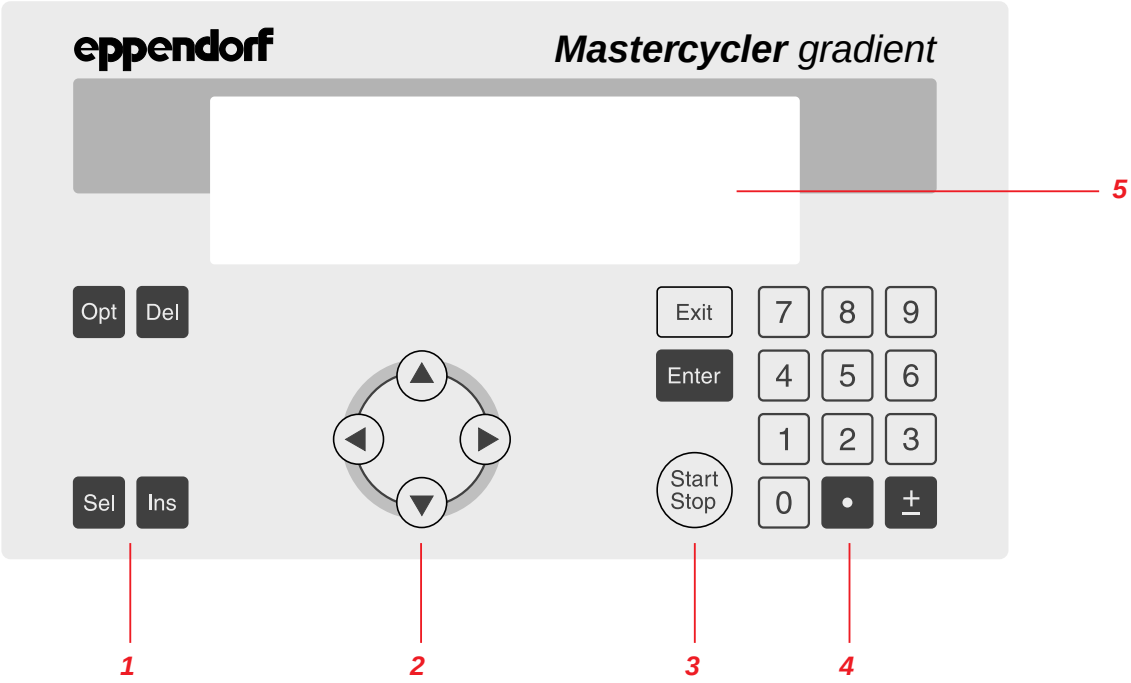


Fig. 4: Display and control panel

1 Programming keys
2 Cursor keys
3 Control keys
4 Digit entry block, decimal point and reverse sign key
5 Display

4.2 Keys

Programming keys

Opt

– When this key is pressed, the approximate remaining run time of a program and the time of the expected end of the program appears in the display for approximately five seconds.
– To select programming options for the "Temperature" command (ramp, gradient, increment).

Del

– To delete program lines, digits or letters or to reset parameters. Holding down the key deletes not only individual letters but also a complete name.

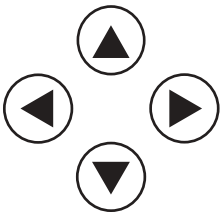
Sel

– To select a program command or to select from a list.
– A menu item can be selected using the Sel key instead of the ▲ / ▼ keys.
– The Sel key can also be used to select from a list and to enter the letters of program names. The direction of selection of the letters can be changed by pressing the ± key.

Ins

– To insert program lines during the creation of a program.

Cursor keys



The cursor appears in the display as a dark field.

– If a menu should be selected, the cursor must be moved to that menu and the selection should then be confirmed by pressing Enter.

– The cursor is also used to move into, or to change between, input fields. Entries do not have to be confirmed by pressing Enter; they are stored immediately.

Control keys

Exit

– To exit a menu or to return to the next-highest menu level.

– After a program has been started, the display of the program can be exited, e.g. in order to work in the programming level.

Enter

– To call up a menu which has been selected using the cursor.

– To confirm an entry.

Start
Stop

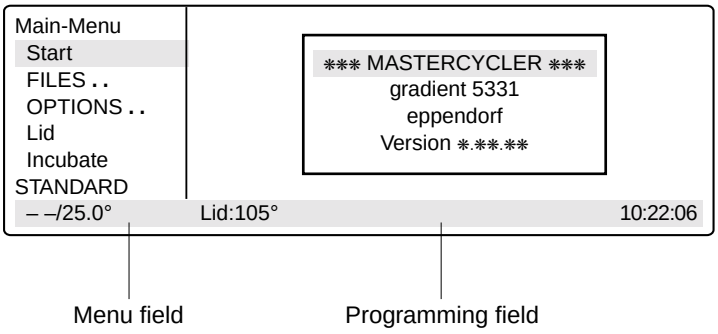
– To quick-start a program from the processing level ("FILES/Edit" menu). If another program needs to be started, the "Start" menu must be used.

– To cancel or to interrupt a program.

4.3 Display

Press the main power switch on the rear of the device (Sec. 4.1, Fig. 3.2). The device name and the software version installed appear briefly in the display.

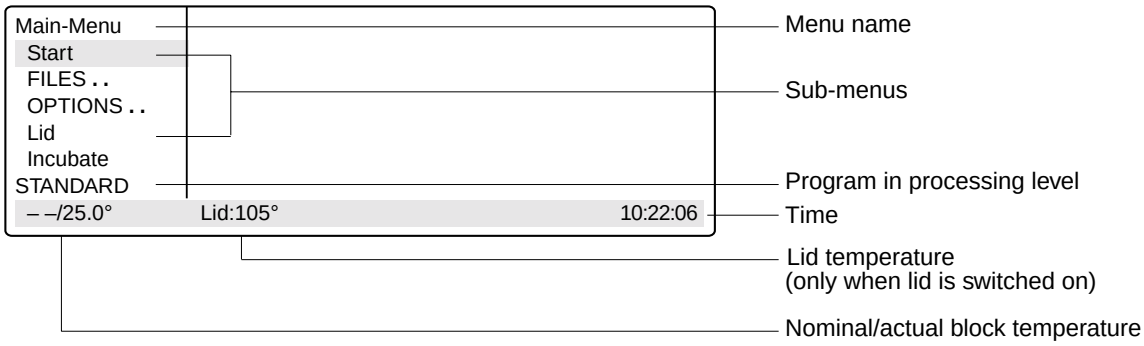
The main menu then appears in the display:



The eight-line display is divided into two areas. The menu field on the left-hand side contains a list of the selectable programs. The programming field is used for programming and for setting the device parameters.

5 Description of menus

5.1 Main menu



A menu or a sub-menu can be called up in three different ways:

1. Select using the ▲ / ▼ keys and confirm by pressing Enter.
2. Select using the Sel key and confirm by pressing Enter.
3. Select the menu using the internal position number (shown in brackets in the text) and confirm by pressing Enter.

The program in the processing level can be started immediately by pressing the Start Stop key. Menus are exited by pressing the Exit key. To access the main menu, it may be necessary to press the Exit key several times.
Menus written in capital letters have additional sub-items. For ease of reference, the menu name appears on the left-hand side of the display or as a headline above the menu or as a sub-item.

Overview of the entire menu structure:

Main-Menu				
Start	(1)			To start programs
FILES . .	(2)			To program
Edit		(1)		To change a program in the processing level
Load		(2)		To load and change any program
Standard		(3)		Example program
New		(4)		To create new programs
Delete		(5)		To delete programs
OPTIONS . .	(3)			System settings
Editor		(1)		To display additional functions
Printer		(2)		To connect a printer
Gradient		(3)		To display the temperature distribution
GENERAL . .		(4)		
Clock			(1)	To set the clock
Remote			(2)	To connect a PC
Sound			(3)	Tone
Etc			(4)	
VALID . .			(5)	To test the device
Lid	(4)			To preheat the lid
Incubate	(5)			To preheat the thermoblock and the lid

5 Description of menus

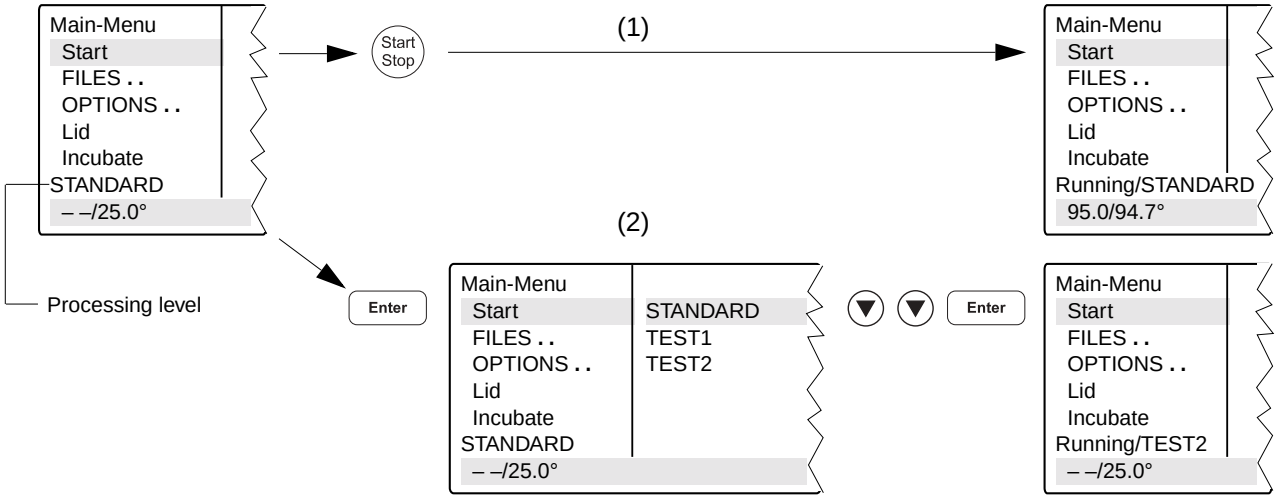
5.2 Start

Only programs can be started from the "Start" menu.

The program displayed in the processing level can be started directly by pressing the Start Stop key (1).

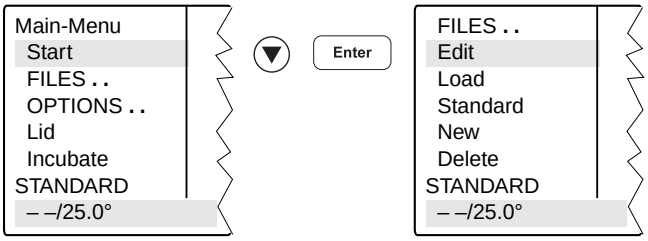
If a program which has been stored has to be started, it is selected with the cursor keys from the displayed list after Enter has been pressed (2) and cofirmed by pressing Enter.

The "Start" menu has no sub-programs.



5.3 FILES

The "FILES" menu is used to change, load, create or delete programs.



5.3.1 Edit

The "Edit" menu is used to change existing programs. The program which is to be changed may already be in the "processing level" or it is loaded into the processing level via the "Load" menu. This is applicable for programs from the internal device memory or from a personal card.

The program which has been changed can be checked by pressing the Start Stop key after the program has been saved under a new name. The processing level is not deleted when this program is saved. The program data remains stored even when the device is switched off and is overwritten only when the "New" or "Standard" sub-menu is called up.

***Note**: If the program which has been changed (without being saved under a new name) is started, there are then two different programs with the same name (one in the internal memory and one in the processing level).*

5.3.2 Load

"Load" is used to call up a list of existing programs. These programs may be taken from the internal memory or from a personal card. The selected program is loaded into the "Edit" processing level. If the "Edit" processing level contains a program which has not been saved, a safety check appears in the display, which then enables the program to be saved.

If the user does not want to save the program, it is overwritten when the new program is loaded. As the "Edit" processing level is called up automatically, the program can be changed immediately and can then be tested for test purposes.

The procedure for loading programs from a personal card is described in Sec. 9.3.

5.3.3 Standard

An example program called "Standard" is available for creating new programs. It is not necessary to rewrite a program completely; the example program can be supplemented or changed and then saved under a new name. All programs which are in the internal memory can be used as an example program.

Following a safety check, the example program is loaded into the processing level. The process is described in more detail in Sec. 7.4.

Although the "Standard" example program cannot be deleted, it can be changed to suit individual requirements. After the changes have been made, the example program is saved under the name "Standard". To restore the original example program, the "Standard" program must be deleted in the"Delete" sub-menu. When "Standard" is called up again, it is the original example program which is then loaded into the processing level.

5.3.4 New

"New" can be used to call up the processing level automatically. To create a new program, an existing program is deleted.

The essential input CNTRL BLOCK, Lid =0°, NOWAIT AUTO, end is simulated automatically and the program is given the provisional title UNNAMED.

5.3.5 Delete

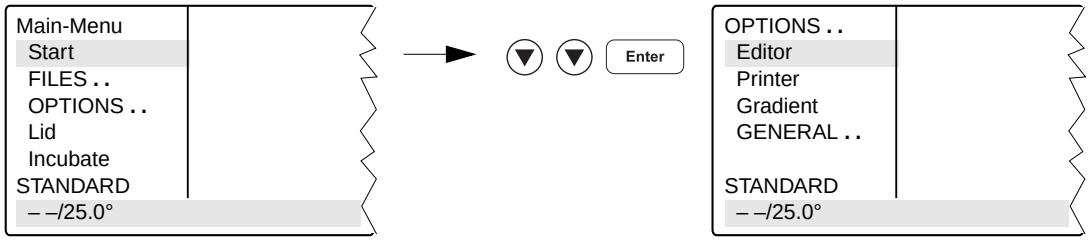
Programs can be deleted from the internal memory or from a personal card. After "Delete" has been selected, a list of program names appears in the display. A program can be selected from this list using the cursor key and can be deleted by pressing Enter. The program in the processing level cannot be deleted.

The procedure for deleting programs from a personal card is described in Sec. 9.3.

5 Description of menus

5.4 OPTIONS

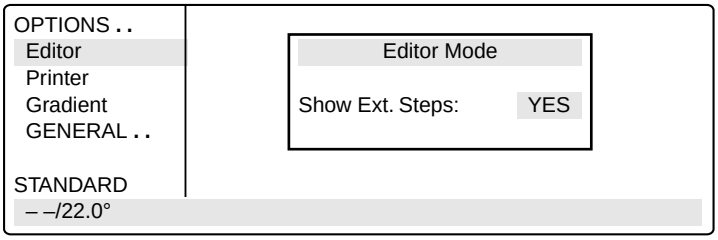
The "OPTIONS" menu can be used to define general system settings for the program editor, printer, time/date, etc.



Selection of YES/NO, ON/OFF and other settings can be carried out using the Sel key.

The menu is exited by pressing the Exit key.

5.4.1 Editor

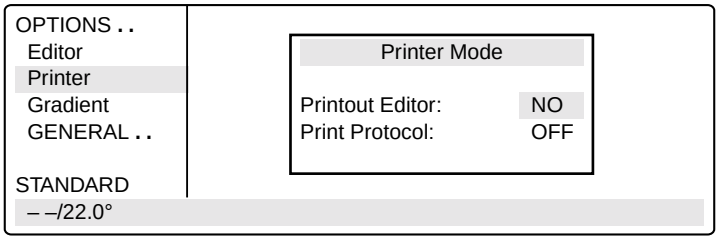


Show Ext. Steps To display temperature options.

YES All options (temperature increment, time increment, ramp, ramp increment, gradient) for each step appear in the display.

NO Only the nominal temperature and the cycle time appear in the display. If the options have been defined, the command is marked with an "*" for information purposes when the program is called up. Nonetheless, the options can be called up by pressing the Opt key and can then be entered or displayed.

5.4.2 Printer



Entries are necessary only when a printer is connected.

Printout Editor

YES: The program in the "Edit" processing level is printed out.
If "YES" has been selected, but no printer is accessible, the error message "Printer: No Response" appears in the display.

NO: Appears automatically when the program printout has finished.

Print Protocol

ON: When the program starts, the commands are printed out; during the run, every completed command is printed out together with the time.

OFF: No printout is made.

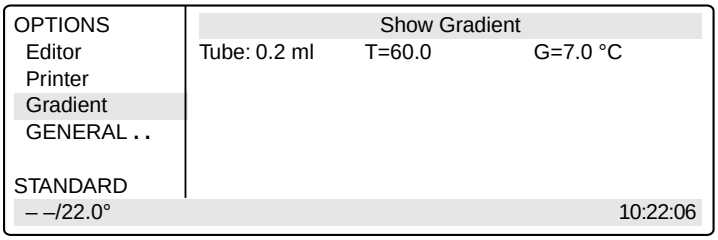
5.4.3 Gradient

The Gradient function can be selected with the Mastercycler® gradient only.

The Gradient function can be used to vary the temperature distribution across the block.

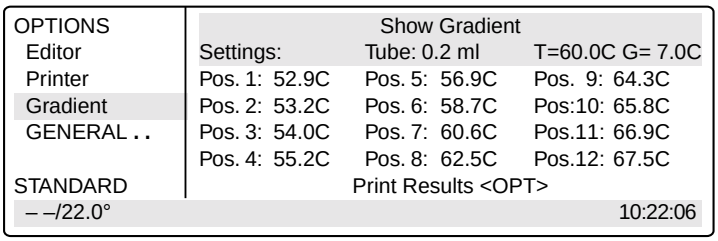
In every temperature step, the thermoblock can be programmed so that each column has a different temperature. The lowest temperature is in the cavities on the left-hand side. It then rises gradually across the block so that the highest temperature is on the right-hand side.

Show Gradient The "Show Gradient" menu can be used to show which temperature is in which column:



The tube type "0.2 ml, 0.5 ml, 0.5 ml thin, plate" is selected by Sel and confirmed by pressing Enter.

After a temperature and a gradient have been entered, the temperature distribution across the block appears in the display:

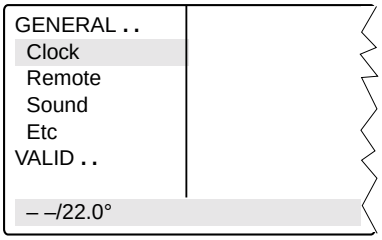


The gradient may be a maximum of ± 10 °C with a resolution of 0.1 °C. This means that the overall temperature span is 20 °C. The selected temperature is in the middle of the block.

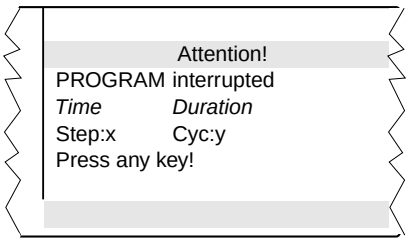
The left-hand side is temperature-controlled to nominal temperature – gradient
The right-hand side is temperature-controlled to nominal temperature + gradient.

5.4.4 GENERAL

To enter general settings and to test the device.

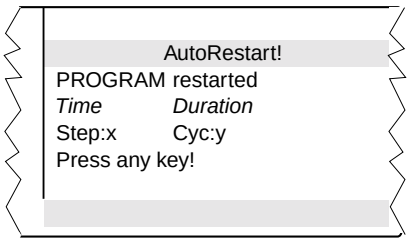


Clock	Format:		The time in the 24-(military) or 12-hour-clock format (choice of PM or AM) can be selected using the Sel key.
	Time:		To enter the current time in hours:minutes:seconds.
	Date:		To enter the current date as day/month/year. The month can be selected using the Sel key.
Remote	Baud rate:		The transmission rate of 19,200, 9,600, 4,800, 2,400 or 1,200 for a PC connection can be selected using the Sel key.
Sound	KeyClick:	ON:	Every keyclick is confirmed by an acoustic signal.
		OFF:	The acoustic signal for keyclicks is switched off.
	Warnings:	ON:	In addition to the warning text, warnings are acknowledged by an acoustic signal.
		OFF:	No acoustic signal is emitted to acknowledge a warning.
			Note: Errors are always acknowledged by an acoustic signal, irrespective of this setting.
Etc	Start with:	MAIN:	After the device has been switched on, the main menu appears in the display.
		LAST:	After the device has been switched on, the most-recently used menu appears in the display.
	Auto Restart:	NO:	A program interrupted by a power failure is not continued.



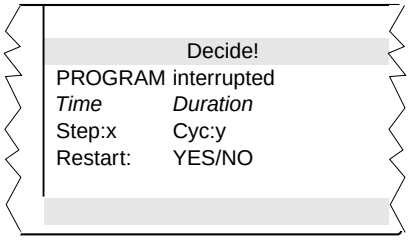
YES: Depending on the duration of a power failure, an interrupted program will automatically continue or can be manually continued or stopped.

***Power failure < 3 min**:*
A currently running program automatically continues if power is restored within 3 minutes of the commencement of the power failure. A display indicates when, how long and at which step the program was interrupted:



When any key is pressed, the display jumps back to the program view. If the program is to be cancelled, press the Start Stop key and confirm by Enter.

***Power failure > 3 min**:*
In the event of a longer power failure, an aucistic warning signal is given as soon as the power supply returns, and the program can be manually continued or stopped.



If the interrupted program is to be continued, select "YES" with Sel and confirm with Enter. Press any key to return to the program view.

If the program is to be discontinued, select "NO" with Sel and confirm with Enter.

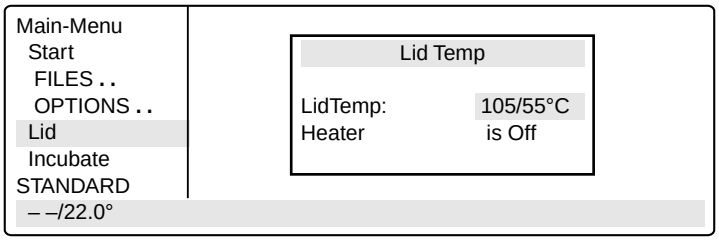
VALID . . These programs can be used to test the device. The measurements can be documented by connecting a printer to the device.
The "Validate" and "Calibrate" menus require the temperature-validation system (order no.: 5331 222.005). This system consists of a special temperature sensor and a personal card with the corresponding software.
For precise information on operating the "Validate" and "Calibrate" programs, see the operating manual for the temperature-validation system.

Validate: To check the device temperature with the aid of a temperature-measuring device. This measuring device forms part of the temperature-validation system and is connected via the serial interface of the Mastercycler.

Calibrate: To align the device temperature with the aid of a temperature-measuring device. This measuring device forms part of the temperature-validation system and is connected via the serial interface of the Mastercycler.

5.5 Lid

The "Lid" menu in the main menu can be used to determine the temperature of the heated lid and to switch the heated lid on or off (e.g. to preheat the lid).



LidTemp:	Nominal/actual temperature.To enter the temperature for the heated lid. The lid heating switches off when a temperature value of 0 °C is entered.
Heater is On:	Lid heating is on.
Heater is Off:	Lid heating is off.

When sensitive PCRs are carried out, it may be important to delay the start until the lid temperature has prevented condensation. This can be achieved by programming the "WAIT" setting, which means that the program does not start until the lid reaches the specified temperature.

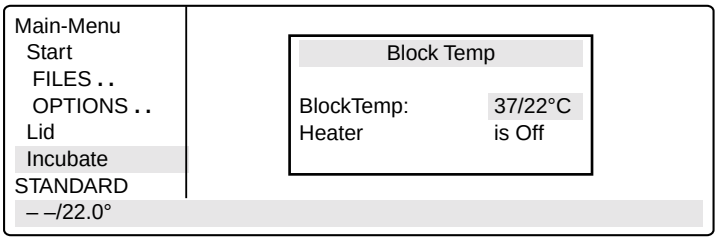
In addition, the lid can also be preheated. After the device has been switched on, the "Lid" menu is selected, the desired lid temperature is entered and "Heater is On" is selected by pressing the Sel key.

When a program starts, it is the program settings which have priority.

When a program is running, the lid heating cannot be switched on or off.

5.6 Incubate

The "Incubate" menu in the main menu is used to determine the block temperature and to switch on/off the temperature control of the block. (e.g. for incubation experiments or to preheat the block). The temperature of the heated lid is aligned to that of the block.



BlockTemp: Nominal/actual temperature. To enter the temperature for the thermoblock.
It is possible to enter values from +4 °C to 99 °C. It is not possible to select a gradient.

Heater is On: Temperature control of the block is on.

Heater is Off: Temperature control of the block is off.

Another option is to reduce the program run time if the thermoblock and the heated lid have reached the required temperature before the program starts.

To bring the thermoblock and the heated lid to the desired temperature, select the "Incubate" menu after the device has been switched on, enter the desired block temperature and select "Heater is On" using the Sel key.

If "Incubate" is running, the "Lid" menu cannot be selected.

When a program starts, it is the program settings which have priority.

When a program is running, the temperature control of the block cannot be switched on or off.

To interrupt: If "Heater is On" is in the display, set the device to "Heater is Off" using the Sel key and confirm by pressing Enter.

Caution: If the "Incubate" menu has been selected, the thermoblock and the heated lid may be hot when the tubes are inserted, which means that there is a high burns risk for the user.

6 Operation

6.1 Preparation

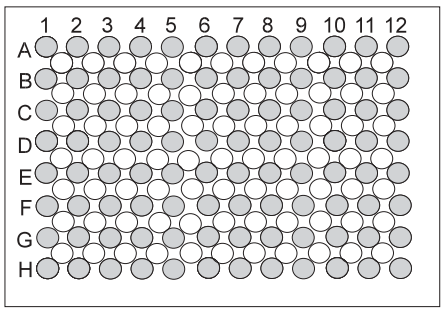
6.1.1 Loading the samples

The thermoblock can be loaded with three different types of tubes without needing to be exchanged. It can accommodate 96 PCR test tubes of 0.2 ml or 77 thin-walled PCR test tubes of 0.5 ml (special tube from Eppendorf) or 1 microtiter plate (8x12).

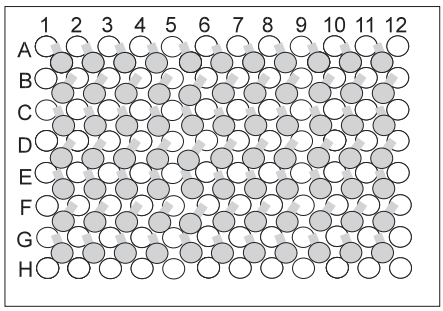
To achieve optimal temperature transition, only sample tubes and microtiter plates with a V-shaped base should be used (see "Ordering information"). Test tubes must fit tightly into the thermoblock and should not wobble or move in any way. Tubes which are not sufficiently temperature-stable (up to approx. 120 °C) should not be used.

In general, this also applies to foils used to seal microtiter plates. However, due to the temperature-controlled lid heating, it is also possible to use foils which would melt above 100 °C. In this case, the lid heating can be set, for example, to 95 °C.

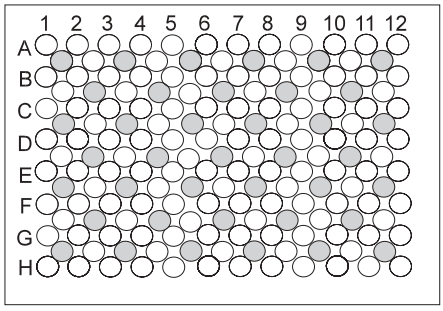
The thermoblock has 96 narrow positions for 0.2 ml test tubes and microtiter plates and 77 wide positions for 0.5 ml test tubes. To enable the maximum possible number of 0.5 ml test tubes to be inserted into the thermoblock, the tubes must be positioned in rows. In addition, in order to ensure that the heated lid is closed evenly, it is strongly recommended to position a tube in each corner of the thermoblock. Loading should be carried out as follows:



96 x 0.2 ml PCR test tubes
or
microtiter plates (8x12)
(PCR plate 96)



77 x 0.5 ml thin-walled PCR test tubes
(special tube from Eppendorf)



39 x 0.5 ml Eppendorf Safe-Lock micro test tubes

0.5 ml test tubes with wide lid
(e.g. 0.5 ml Eppendorf micro test tubes)
should be loaded in a staggered way

in situ reactions require the *in situ* Adapter. With the aid of the "pegs" on the base, the metal carrier for a maximum of four glass slides is inserted into the 0.5 ml positions of the thermoblock.

6.1.2 Sample volume

Temperature control can be set to thermoblock or to sample.
The device can adapt to the actual sample quantity and test tube type via the command "CNTRL /TUBE".
For maximum flexibility, the program will prompt for tube sizes and volumes when it is started.

The following sample quantities should be used:
0.2 ml test tubes or "plate": not larger than 50 µl
0.5 ml or 0.5 ml thin-walled test tubes: not larger than 100 µl

When *"in situ"* is selected, the sample quantity is not taken into consideration.

6.1.3 Heated lid

After the samples have been loaded, the heated lid is closed over the thermoblock and locked using the locking lever. The locking lever is moved to the right until the correct tube height has been reached. The symbols indicate the sealing positions for tubes and plates in accordance with the height for a capacity of 0.5 ml, 0.2 ml or 0.1 ml. When plates are loaded, the position "0.2 ml tube" or "Plate" must be selected accordingly.

***Note**:* Some types of PCR plates lock into position at the 0.2 ml tube level. Do not force the locking lever when this happens.

Since the heated lid prevents the liquid from condensing in the upper part of the tube, it is not necessary to use an oil layer.

Note: Different tube types should not be loaded together as they cannot be sealed correctly by the heated lid. If it is absolutely necessary to process different tube types simultaneously in the thermoblock, an oil layer is necessary for smaller tubes.

The lid temperature (up to 110 °C) is controlled automatically by the program. The user can decide whether the program should start immediately (NOWAIT) or whether it should start after a preset lid temperature has been attained (WAIT). If the program has to start quickly, the heated lid can be preheated using the "Lid" menu.

All tubes are easily accessible during the temperature-control procedure since the lid can be opened at any time.

Caution: To avoid the risk of burns (110 °C) caused by touching the inner surface of the lid or the thermoblock, do not open the lid while the program is running.
Depending on the processing temperatures used, test tubes and microtiter plates may also be extremely hot.

During *in situ* reactions, the heated lid is not temperature-controlled and remains open at all times.

6.1.4 Temperature-control of the block

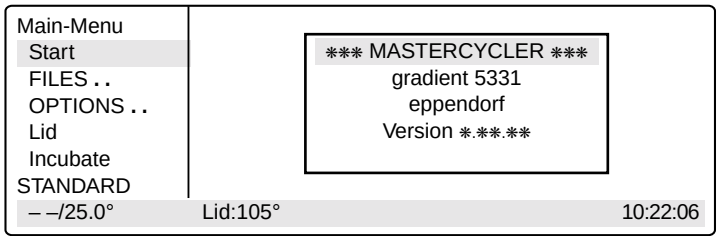
To carry out incubation experiments or to speed up the start of a method, it is possible to temperature-control the thermoblock with theheated lid. The "Incubate" menu is selected in the main menu, a block temperature is entered and "Heater" is set to "On".

Caution: Since the thermoblock and the heated lid can become very hot, there is a burns risk for the user when test tubes and microtiter plates are inserted.

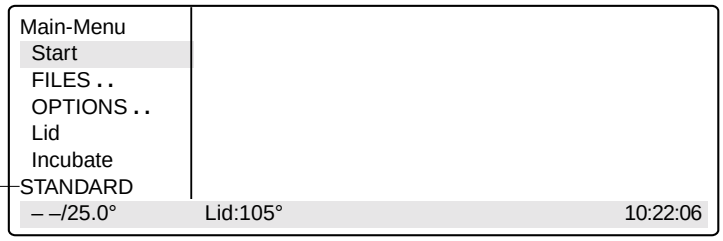
6.2 Switching on the device

– Switch on the device using the main power switch on the rear of the device.

The current software version appears briefly in the display. The main menu then appears.



The program which is ready to be started appears in the processing level.



6.3 Starting a program

– The program in the processing level can be started immediately by pressing the Start Stop key.

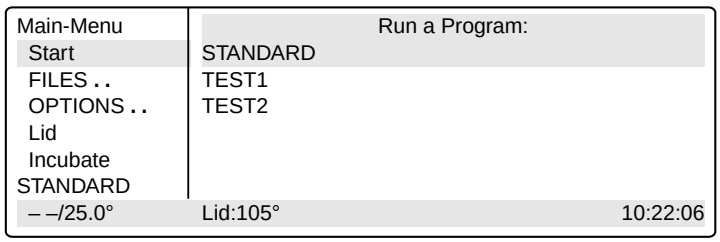
To start another program,

– press Enter.

A list of the programs appears in the display.

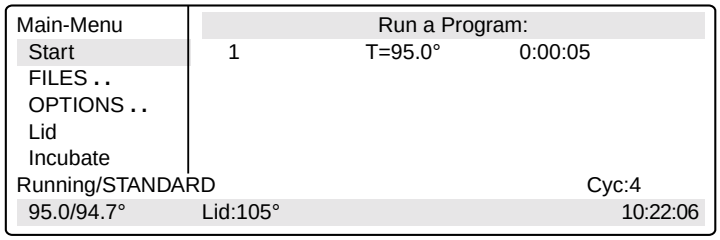
– Select the program name using the ▼ or ▲ key (the program name appears with a dark background).

The procedure for starting programs which are stored on a personal card is described in Sec. 9.3.



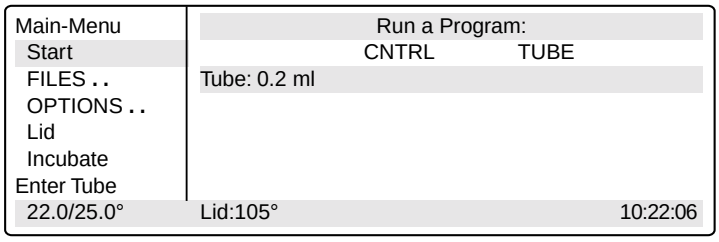
– Press Enter.

The program starts immediately after a "Testing Program".



If the program contains the "CNTRL/TUBE" command (temperature control set to sample), it is necessary to enter the tube type and the filling volume after the program has started.

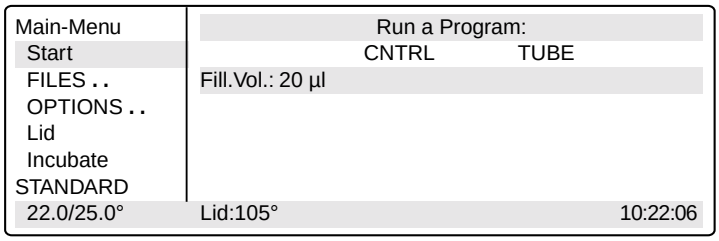
– Select the tube type: 0.2 ml, 0.5 ml (e.g. Safe-Lock), 0.5 ml thin (thin-walled tubes), plate (microtiter plate) or *in situ* using the Sel key and confirm by pressing Enter.



– Enter the filling volume and confirm by pressing Enter.

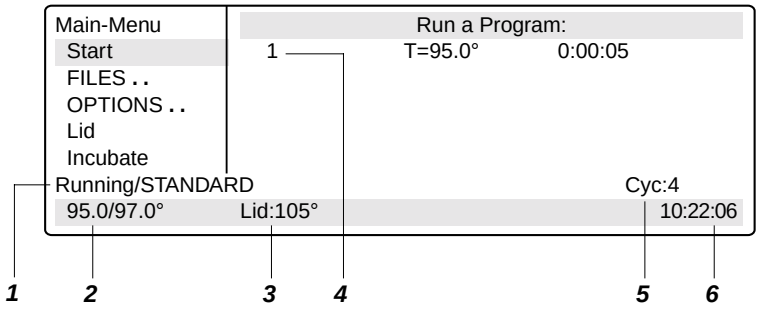
Tube type 0.2 ml/plate: 5 to 50 µl
Tube type 0.5 ml/thin: 5 to 100 µl
in situ: no entry necessary

If no entries are made for "Tube" and "Fill.Vol.", the program will not run. "EnterTube" appears in the main menu instead of the program name and a long acoustic signal is emitted until the entry is made.



After the start of the program and while it is running, the name of the program appears in the main menu in alternation with "Running".

A flashing temperature display indicates that the nominal temperature has not been attained and that heating/cooling is currently taking place.



1 Program flashes in alternation with "Running"
2 Nominal/actual block temperature
3 Lid temperature
(only when lid is switched on)
4 Program line number, program command
Example: Temperature command (T)
with nominal temperature and cycle length
5 Number of completed cycles
6 Time

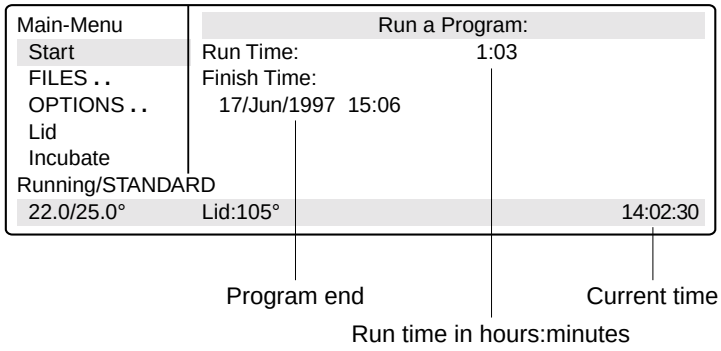
– The display of a program can be exited at any time (e.g. to program in the "Edit" processing level) by pressing Exit.

6.4 Displaying the running time of a program

While a program is running, the approximate run time and the expected end time of the program can be shown in the display.

– Press Opt.

The key is effective only when a program run appears in the display, not in the main menu, with other menus or sub-menus.



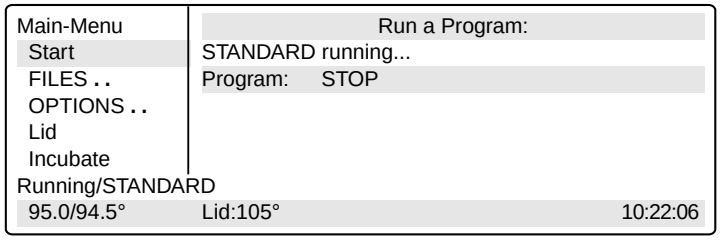
6.5 Interrupting a program

A program can be aborted, paused or continued at any point by pressing Start Stop.

– Press Start Stop.

Using the Sel key, select between:

Stop	To abort the program
Pause	To interrupt the program
Run	To return to the display of the program sequence

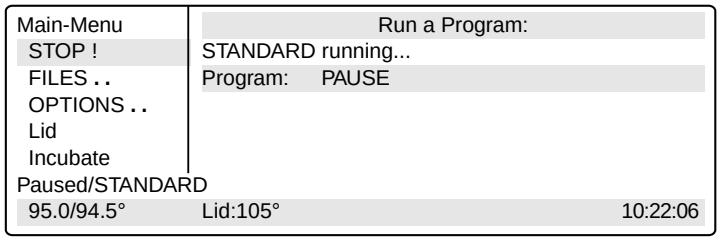


– Using the Sel key, move to "Pause".

– Confirm "Program:PAUSE" by pressing Enter.

The program is interrupted, time counting stops and the last nominal temperature is retained.

The name of the interrupted program appears in the main menu in alternation with "Paused" and the "Start" menu changes to the display "Stop".



6.6 Continuing an interrupted program

The name of the program appears in the display in alternation with "Paused"

– Press Start Stop.

Using the Sel key, select between:

Stop	To abort the program
Pause	To interrupt the program
Resume	To continue the program

– Using the Sel key, move to "Resume".

Main-Menu	Run a Program:
STOP !	STANDARD PAUSED
FILES . .	Program: PAUSE
OPTIONS . .	
Lid	
Incubate	
Paused/STANDARD	
95.0/94.5°	Lid:105° 10:22:06

– Confirm "Program:RESUME" by pressing Enter; the program is continued.

Main-Menu	Run a Program:
STOP !	STANDARD PAUSED
FILES . .	Program: RESUME
OPTIONS . .	
Lid	
Incubate	
Paused/STANDARD	
95.0/94.5°	Lid:105° 10:22:06

6.7 Aborting a program

– Press Start Stop.

– Confirm "Program:STOP" by pressing Enter.

Main-Menu	Run a Program:
STOP !	STANDARD running...
FILES . .	Program: STOP
OPTIONS . .	
Lid	
Incubate	
Paused/STANDARD	
95.0/94.5°	Lid:105° 10:22:06

6.8 Switching off the device

After a program has been completed, the following appears in the display:

Main-Menu	Run a Program:
Start	End of program
FILES . .	
OPTIONS . .	
Lid	
Incubate	
STANDARD	
22.0/25.0°	Lid:105° 14:02:30

If a new program has to be started, exit the old program by pressing Exit.

To switch off the device, move the main power switch on the rear of the device to 0.

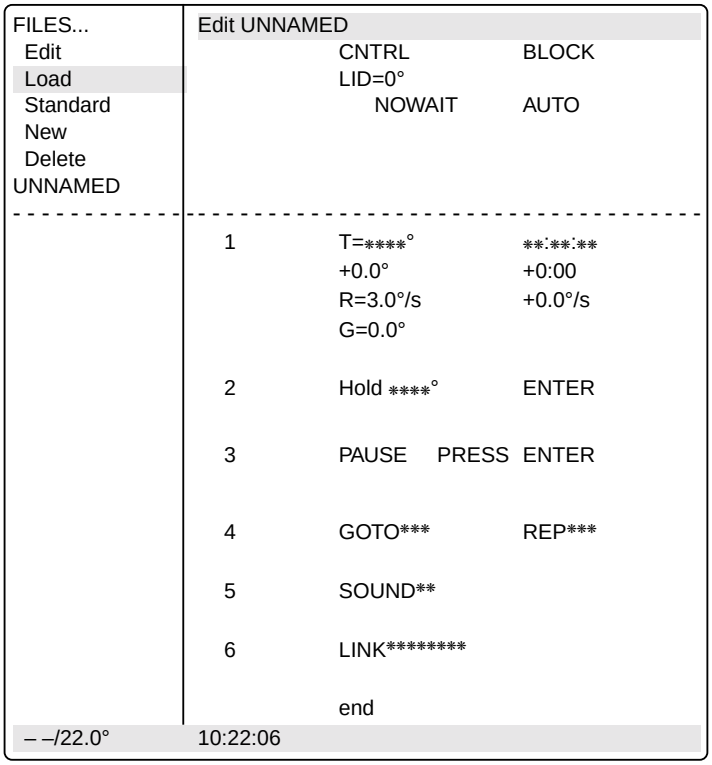
7.1 Command description

A program contains two basic commands for controlling the temperature of the thermoblock and of the heated lid as well as six different commands for programming.

A program can contain up to 40 program lines. The commands may be repeated as desired.

Digits or letters may be entered or selections are made using the Sel key.

When digits are entered, the message "Value out of range" appears when values are entered which are not within the given specifications. The permitted limit value is then entered automatically.



7.1.1 CNTRL

With this command is determined the type of temperature control for the block.

BLOCK The temperature is measured on the thermoblock and the nominal temperature is then set.

TUBE The software adapts the temperature of the thermoblock to the temperature of the tubes and the sample quantity. For this reason, the tube type and the filling volume must be entered immediately after the start of the program. No further entries are necessary when *in situ* is selected.

Tube type	0.2 ml or plate:	5 to 50 µl filling volume
	0.5 ml or 0.5 ml thin:	5 to 100 µl filling volume

7.1.2 Lid

To determine the temperature of the heated lid. If 0 °C is selected, the heated lid remains switched off.

Permitted values	0 to 110 °C
Entry increments	1 °C

In addition to the entry for the temperature of the heated lid, it is also possible to determine the behavior of the lid temperature at the start and at the end of a program:

At the start

NOWAIT The program is started, independent of the lid temperature.

WAIT The program is not started until the programmed lid temperature has been attained.
Note: To accelerate the start of the program, the lid may be preheated using the "Lid" menu.

At the end

FIX The lid temperature does not depend on the block temperature. The lid heating is switched off at the end of the program.

AUTO The lid temperature depends on the block temperature. If 22 °C is maintained for longer than five minutes, the lid heating switches off; this is also applicable in the case of a Hold command at temperatures < 22 °C.

The six commands for programming can be called up directly using the allotted number.

7.1.3 T Selection also possible using 1

To enter the temperature and the cycle time as well as the accompanying specific options.

The options are entered by positioning the cursor on the program line number and pressing the Opt key.

The options may be entered for every temperature command.

T = ****°	**:**:**	Nominal temperature, cycle time
+ 0.0 °	***+ 0:00***	Temperature increment, time increment
R = 3 °/s	***+ 0.0 °/***s	Ramp, ramp increment
G = 0.0		Gradient (for Mastercycler® gradient only)

T = ****° The nominal temperature is entered in degrees Celsius (°C).

Permitted values	4 to 99.0 °C
Entry increments	0.1 °C

::** The cycle time is entered in "hours:minutes:seconds".

Permitted values	0:00:01 to 9:59:59
Entry increments	1 s

± 0.0 ° Temperature increment (± °C): For each cycle, the temperature is increased or decreased by the value entered here.

Please note that the temperature cannot exceed 99 °C. For example, with a temperature increment of +0.1 °C and 25 cycles, the starting temperature cannot be greater than 96.5 °C. First enter the numerical value and then the plus or minus sign.

Permitted values	0.0 to 10.0 °C
Entry increments	0.1 °C
Entry for temperature increase	"+"
Entry for temperature decrease	" – "

± 0:00 Time increment (± s): For each cycle, the time is extended or reduced by the value (max. 1 minute) entered here.

Entry for time extension	"+"
Entry for time reduction	" – "
Permitted values	0:00 to 1:00
Entry increments	1 s

R = 3 °/s Ramp (K/s): The ramp states the speed of the heating or cooling curve of a cycler. The higher the value entered, the more rapidly the heating or cooling takes place. Most reactions require rapid heating or cooling rates, i.e. a high value. For processes in which heating or cooling should take place slowly, different values may be entered for the ramp.

Permitted values	0.3 to 3 K/s
Entry increments	0.1 K/s

± 0.0 °/s Ramp increment (± s): For each cycle, the ramp is raised or lowered by the value entered here.

Please note that the ramp cannot exceed 3 K/s, i.e. with an initial ramp entry of 0.3 and a ramp increment of 0.1, a maximum of 27 cycles is possible. First enter the numerical value and then the plus or minus sign.

Permitted values	0.0 to 1.0 K/s
Entry increments	0.1 K/s
Entry for increasing the ramp speed	"+"
Entry for decreasing the ramp speed	"–"

Possible with Mastercycler® gradient only.

G = 0.0° Gradient: When an entry is made here, each column of the block is set to a different temperature. The nominal temperature set at "T" is in the center of the block. The lowest temperature is on the left-hand side and increases gradually up to the highest temperature on the right-hand side. This means that a temperature difference of up to 20 °C across the block can be generated (see Sec. 5.4.3). The temperature distribution can be viewed in the OPTIONS/Gradient program. With 0.2 ml test tubes, a maximum of 12 different temperatures may be set whereas only 11 can be set when 0.5 ml test tubes are used.

Please note that the temperature cannot exceed 99 °C, i.e. if a gradient of +10 °C is built up, the nominal temperature may not be greater than 89 °C.

Permitted values	± 0.0 to ± 10.0 °C
Entry increments	0.1 °C

The gradient has no effect when the *"in situ"* type is used.

7.1.4 HOLD Selection also possible using 2

The program holds the temperature at the value which was entered. The program is continued or ended by pressing Enter.

***Note**: A program should not begin with a HOLD command and a temperature < 22 °C because the temperature-control for the lid will not start. If, for example, 4 °C is required at the beginning of a program, HOLD should be connected to the main program via a LINK command (see Sec. 7.6, "Examples of programming").*

HOLD xx ENTER

Permitted values	4 to 99 °C
Entry increments	0.1 °C

7.1.5 PAUSE Selection also possible using 3

The program is interrupted and the temperature remains at the value for the last temperature command. The program is continued by pressing Enter.

A user-defined text may be entered instead of the preset text "PRESS ENTER".

PAUSE PRESS ENTER

Text length	0 to 11 characters

7.1.6 GOTO Selection also possible using 4

To enter data for cycle repeats. It is possible to branch to another program line number (GOTO) where the program should be continued. The number of times this should be carried out (REP) is also given.

GOTO xxx REP xxx

Permitted values	
Program line number	1 to 40
Repeats	1 to 99

7.1.7 SOUND Selection also possible using 5

To emit an acoustic signal (e.g. for displaying a programmed pause or when a program is ended).

***SOUND** ***

Permitted repeats	1 to 10 tones

7.1.8 LINK Selection also possible using 6

To link up with another program in the internal memory. Via the LINK command, the current program is ended and the selected program is started. With the aid of LINK commands, a maximum of five programs may be run in succession. The CNTRL, Lid, NOWAIT/WAIT, AUTO/FIX commands in the program head are not taken into consideration during the subsequent programs.
It is not possible to branch to programs in the processing level ("Edit") or on the personal card using LINK commands (it is possible from the personal card to programs in the internal memory).

LINK** ******

Permitted number of programs	5

The name of the program to be called up must be entered (select letters using the Sel key). If the name of the program itself is entered, the program goes into an endless loop and can only be cancelled by pressing "Stop".

7.1.9 END

END appears automatically as the last line of a program. It switches off the temperature control for the block and for the lid.

7.2 Creating a new program

The process for entering program commands is identical for the Mastercycler® and the Mastercycler® gradient. A gradient can also be programmed with the Mastercycler® gradient.

Example for a program sequence:

Initial denaturation	95 °C for 2 minutes
20 cycles:	
Denaturation	95 °C for 45 seconds
Annealing	61 °C for 45 seconds A gradient of ± 10 °C is programmed (with Mastercycler® gradient only)
Elongation	72 °C for 45 seconds
Final elongation	72 °C for 2 minutes
Cooling of samples	22 °C

When the gradient is set at 61 °C ± 10 °C when 12 x 0.2 ml test tubes are used, the temperature distribution in the individual columns of the thermoclock is as follows:

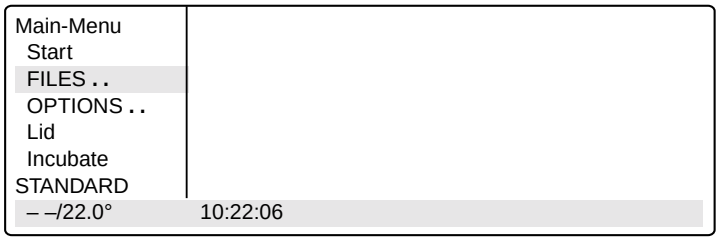
Tube row	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	51.0	51.3	52.5	54.2	56.5	59.1	61.8	64.5	67.0	69.1	70.6	71.5

When 0.5 ml test tubes are used, the 11 rows of the block have the following temperatures:

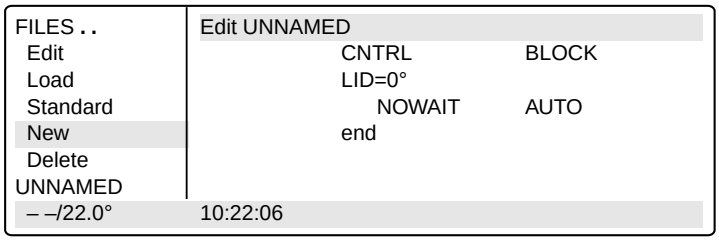
Tube row	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temperature	51.1	51.9	53.3	55.4	57.8	60.5	63.2	65.8	68.1	69.9	71.1

7.2.1 Programming

– Select the "FILES" menu using the ▼ or ▲ key and call up by pressing Enter.



– Select the "New" menu using the ▼ or ▲ key and call up by pressing Enter.

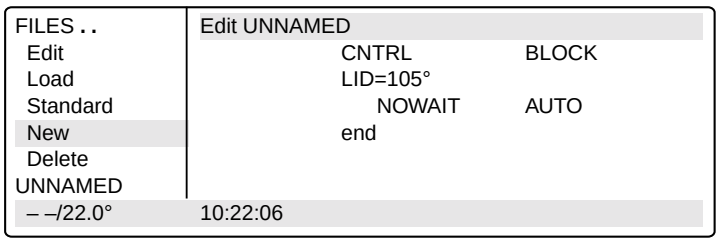


CNTRL BLOCK

– Using the Sel key or confirm by pressing Enter.

LID=105° NOWAIT AUTO

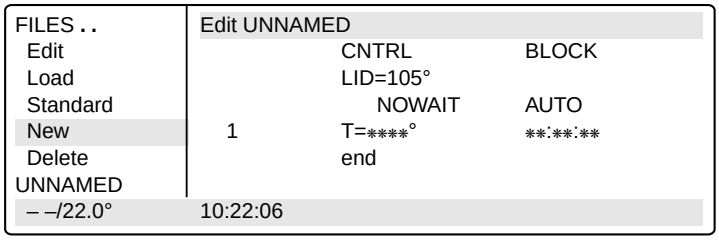
– Enter the values and press the 1, 0, 5 keys. Change "Nowait" and "Auto" (Sel key) or confirm by pressing Enter.



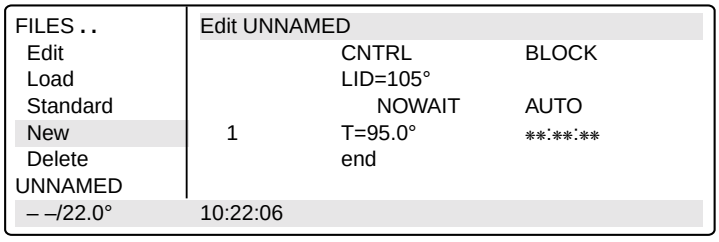
Initial denaturation

T=95.0° 0:02:00

– Select command T (Temperature) using the Sel key (it may be necessary to press the key several times) and confirm by pressing Enter.

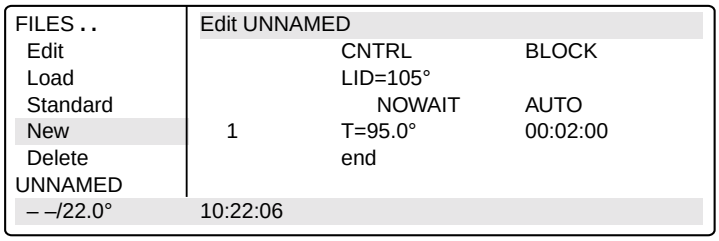


– Enter the temperature, press the 9, 5 keys and confirm by pressing Enter.



– Enter the time (seconds:minutes:hours).

Press the 0, 0, 2 keys and confirm by pressing Enter.



Denaturation

T=95.0° 0:00:45

Programming: see page 30.

Annealing

T=61.0° 0:00:45

– Press the Opt key for options for the temperature command (temperature- and time increment, ramp, ramp increment, gradient).
The cursor must be on the program line number in front of the temperature command.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit		Lid 105°	
Load		NOWAIT	AUTO
Standard	1	T= 95.0°	0:02:00
New	2	T= 95.0°	0:00:45
Delete	3	T= 61.0°	0:00:45
UNNAMED		+ 0.0	+0:00
– –/22.0°	10:22:06		

– Press the 6, 1 keys and confirm by pressing Enter.

– Press the 4 5 keys and confirm by pressing Enter.

– Press Enter to proceed to Gradient or Elongation.

Gradient

Possible with Mastercycler® gradient only.

G=10.0°

– Enter the gradient, press the 1, 0 keys and confirm by pressing Enter.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit	1	T= 95.0°	0:02:00
Load	2	T= 95.0°	0:00:45
Standard	3	T= 61.0°	0:00:45
New		+ 0.0	+0:00
Delete		R= 3.0°/s	+0:0°/s
UNNAMED		G= 10.0°	
– –/22.0°	10:22:06		

Elongation

T=72.0° 0:00:45

Select the command T.

– Press the 7, 2 keys and confirm by pressing Enter.

– Press the 4 5 keys and confirm by pressing Enter.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit	2	T= 95.0°	0:00:45
Load	3	T= 61.0°	0:00:45
Standard		+ 0.0	+0:00
New		R= 3.0°/s	+0:0
Delete		G= 10.0°	
UNNAMED	4	T= 72.0°	00:00:45
– –/22.0°	10:22:06		

Cycle

GOTO 2 REP 19

– Select the GOTO command using the Sel key (it may be necessary to press the key several times)
Confirm by pressing Enter.

– Enter the line number for the beginning of the program section which is to be repeated.
Confirm by pressing Enter.
Enter the number of repeats (REP).
Confirm by pressing Enter.

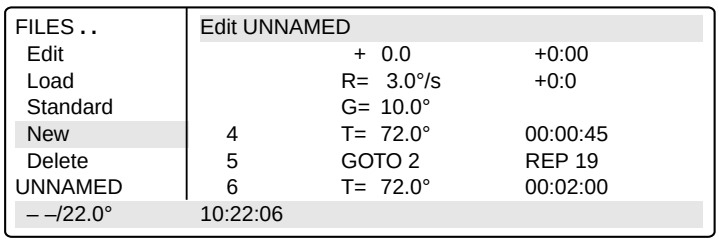
Note: The total number of cycles is REP + 1.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit	3	T= 61.0°	0:00:45
Load		+ 0.0	+0:00
Standard		R= 3.0°/s	+0:0
New		G= 10.0°	
Delete	4	T= 72.0°	00:00:45
UNNAMED	5	GOTO***	REP***
– –/22.0°	10:22:06		

Final elongation

T=72.0° 0:02:00

Programming see page 30.

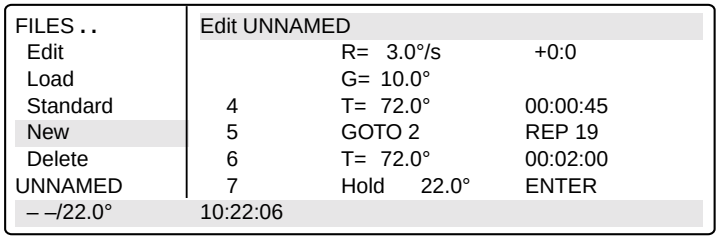


Cooling of samples

HOLD 22.0° ENTER

– Select the HOLD command using the Sel key (it may be necessary to press the key several times) and confirm by pressing Enter.

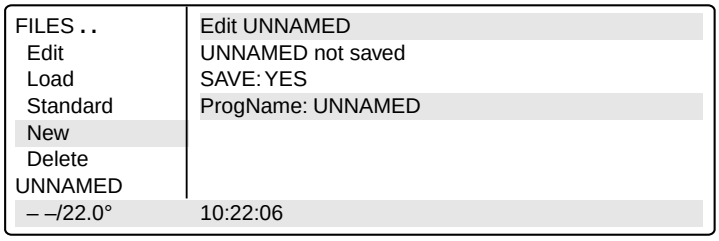
– Enter the temperature. Confirm by pressing Enter.



7.2.2 Saving a program

– Exit the "New" menu using the Exit key.

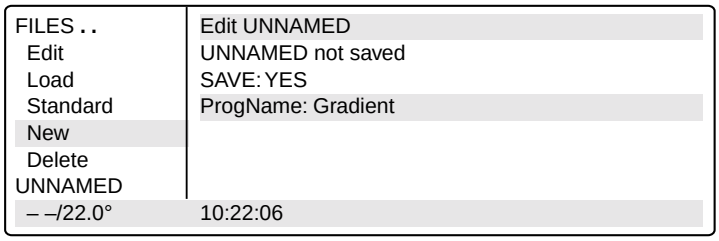
– To save, press the Enter key; the device asks for the program name.



In the case of a new program, the device suggests the name "UNNAMED".

– Confirm the name by pressing Enter or – if an other name is desired – delete by pressing Del (if the key is held down, the entire name is deleted; if the keys is pressed briefly, individual letters only are deleted).

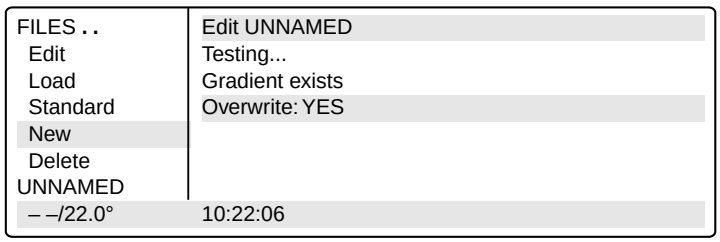
– Enter the new program name. Select letters using the Sel key. Press the ▶ key to move to the next position etc. and confirm by pressing Enter.



If the program is to be saved under an existing name, the question appears:

– "Overwrite:YES"
Confirm overwriting by pressing Enter.

If you do not want to overwrite the existing program, select "NO" using the Sel key, press Enter and enter a new name. Confirm the new name by pressing Enter.



If a program is not saved ("Save:NO"), it remains in the processing level and can be supplemented or modified by calling up "Edit". Safety checks in other sub-items prevent a program which has not been saved from being accidentally overwritten.

The internal memory can accommodate a maximum of 99 programs. The number possible depends on the length of the programs.

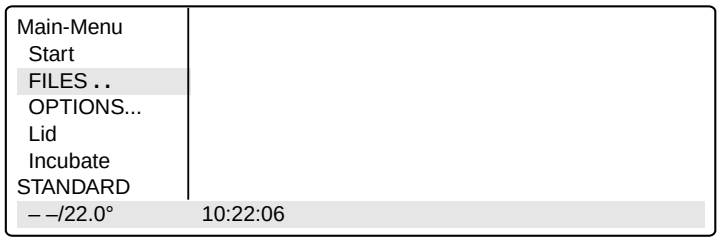
The program in the processing level can be started by pressing the Start Stop key.

***Note**:* The procedure for saving programs on a personal card is described in Sec. 9.3.

7.3 Modifying a program

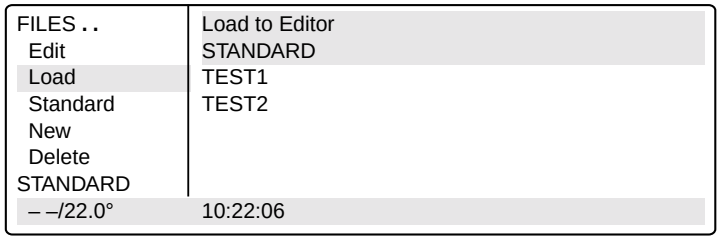
A program which is already in the internal memory or on a personal card can be modified by being loaded into the processing level. The program resident in the "Edit" processing level is thus deleted. If a program which has not yet been saved is in the processing level, it can be saved following a safety check prior to deletion.

– Select the "FILES" menu using the ▼ or ▲ key and confirm by pressing Enter.

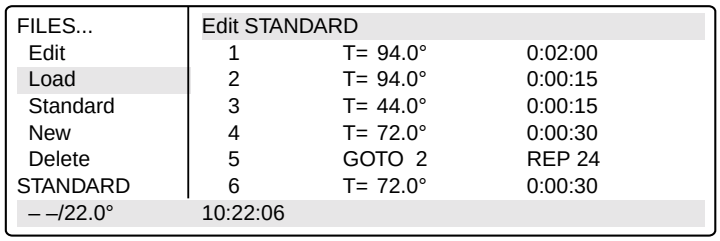


– Select the "Load" menu using the ▼ or ▲ key and call up by pressing Enter.

A list of existing programs appears in the display.



– Select the program using the ▼ or ▲ key and load by pressing Enter.



– Using the ▲, ▼, ◀, ▶ keys or Enter, move the flashing cursor onto the parameter which is to be changed.

– Enter data using the numeric keypad
or select between settings using the Sel key
or enter letters using the Sel key.

Inserting a program line

– Move the flashing cursor onto the number of the program line in front of which a new command is to be inserted.

– Press the Ins key. A new line is inserted above the cursor.

– Select the wanted command using the Sel key.

Note: Press the Opt key for entering options regarding the temperature command.
In this case, the cursor must be positioned on the program line number in front of the temperature command.

Deleting a program line

– Move the flashing cursor to the program line number.

– Press the Del key. The line is deleted.

– After a program has been changed, exit the "Edit" processing level by pressing the Exit key.

– Confirm the safety check "Save:YES" by pressing Enter.

– The modified program can be saved using the same name, in which the old program is overwritten. Confirm the check "Overwrite:YES" by pressing Enter.

If the program should not be overwritten, and a new program is to be created, answer "Overwrite:" with "NO" (Sel and Enter keys) and enter a new program name with Sel or the numeric keypad.

Caution: If the changed program is not stored, there will be two different programs with the same name. The program which has been changed is in the processing level and the program which has not been changed is in the device memory.

The modified program can be started in the processing level Start Stop.

– After the end of the program "End of Program" appears in the display. Press the Exit key.

– If you now want to save the program which has been changed, select "Load" menu with ▼ and press Enter. "Program not saved – Save YES" appears in the display.

– Press Enter to save the program.

7.4 Creating programs using an example program

It is possible to program quickly with the aid of the "Standard" example program. A program does not need to be completely rewritten; the sample can be supplemented, modified and then saved under a new name.

– Select the "FILES" menu and call up by pressing Enter.

– Select "Standard" and call up by pressing Enter.

The example program is loaded into the processing level. It is structured in the following way:

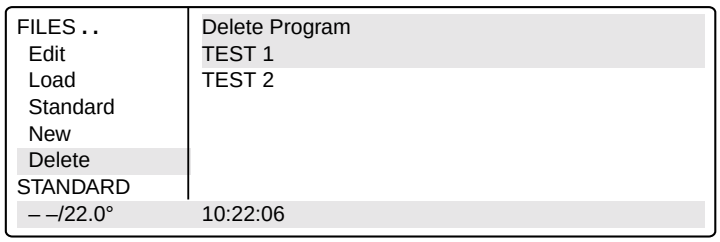
	CNTRL		BLOCK	Temperature control for the block.
	LID=105°			Sets heated lid to 105 °C.
	NOWAIT		AUTO	NOWAIT = Program is started immediately. AUTO = Lid heating is switched off automatically when temperature (22 °C) is maintained for more than 5 minutes.
1	T=94.0°		0:02:00	Maintains 94 °C for 2 min. (initial denaturation)
2	T=94.0°		0:00:15	Maintains 94 °C for 15 secs. (denaturation)
3	T=44.0°		0:00:15	Maintains 44 °C for 15 secs. (annealing)
4	T=72.0°		0:00:30	Maintains 72 °C for 30 secs. (elongation)
5	GOTO 2		REP 24	Repeats 24 times from program step 2 onwards. The total number of cycles is 25.
6	T=72.0°		0:00:30	Maintains 72 °C for 30 secs. (final elongation)
7	HOLD	22.0°	ENTER	Cools down to 22 °C and maintains temperature.
	end			Program end

Although the example program cannot be deleted, individual changes can be made. After changes have been made, the example program must be saved under the name "Standard". To restore the original example program, the "Standard" program in the "Delete" sub-menu must be deleted. When "Standard" ís called up, the original example program is reloaded into the processing level.

7.5 Deleting a program

– Select the "FILES" menu and call up by pressing Enter.

– Select "Delete" and call up by pressing Enter.
A list of the existing programs appears in the display.



– Select the program name.

– Confirm by pressing Enter. The program is deleted.

The procedure for deleting programs on a personal card is described in Sec. 9.3.

7.6 Examples of programming

The following passage contains several examples of the versatility of the commands and functions of the Mastercyclers.

7.6.1 Gradient PCR (for Mastercycler® gradient only)

The Gradient PCR is used to optimize temperatures in a PCR experiment. The gradient may be programmed with a temperature range of up to 20 °C with every temperature command.

The most common application is the determination of the optimal annealing temperature (see example), for which a gradient of, for example, ± 10 °C is built up. The recommended mean gradient is 5 °C higher than the calculated annealing temperature.

	Gradient PCR		
	Temperature control of tubes	Control	tube
	Temperature control of lid	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initial denaturation	94°	2 min
2	Denaturation	94°	15 sec
3	Annealing	60°	15 sec
	Gradient	***G = 10°***	
4	Elongation	72°	30 sec
5	Number of cycles	go to 2	Rep 29
6	Final elongation	72°	2 min
7	Cooling and storage	Hold 20°	enter
	End	end	

7.6.2 Using the "Pause" and "Hold" commands (Example: Hot Start PCR)

The "Pause" command is used to interrupt the program. The most-recently entered temperature is maintained. A text explaining the reason for the interruption may be entered as required. After confirmation by pressing Enter, the program is continued.

The "Hold" command enables all possible temperatures to be maintained until the program is continued by pressing Enter.

In the example of a Hot Start PCR listed below, the program is stopped folllowing initial denaturation in order to add a reaction component. After the final elongation, the block is cooled down to room temperature.

	Hot Start PCR		
	Temperature control of tubes	Control	tube
	Temperature control of lid	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initial denaturation	94°	2 min
2	***Pause for adding substance***	***Pause***	***Adding***
3	Denaturation	94°	15 sec
4	Annealing	55°	15 sec
5	Elongation	72°	30 sec
6	Number of cycles	go to 3	Rep 29
7	Final elongation	72°	2 min
8	Cooling and storage	Hold 20°	enter
	End	end	

7.6.3 The temperature increment (Example: Touch Down PCR)

The temperature increment, which can be programmed as desired with every temperature command, allows the temperature to be reduced or increased by a defined value with every cycle.

Touch Down PCR can be used to increase the specificity of the PCR by changing the the annealing temperature in succession from higher to lower temperatures.

In the example given, the annealing temperature is reduced by 1 °C per cycle for the first 16 cycles, until 50 °C has been attained. At this annealing temperature,14 additional cycles are carried out.

	Touch Down PCR		
	Temperature control of tube	Control	tube
	Temperature control of lid	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initial denaturation	94°	2 min
2	Denaturation	94°	15 sec
3	Annealing	65°	15 sec
	Temperature increment	***–1***°	
4	Elongation	72°	30 sec
5	Number of cycles	go to 2	Rep 15
6	Denaturation	94°	15 sec
7	Annealing	50°	15 sec
8	Elongation	72°	30 sec
9	Number of cycles	go to 6	Rep 13
10	Final elongation	72°	2 min
11	Cooling and storage	Hold 20°	enter
	End	end	

7.6.4 The time increment (Example: Long PCR)

The time increment, which can be programmed as desired with every temperature command, enables a defined extension of the lag time at a specific temperature for each cycle.

With Long PCR, this function can be used to amplify long fragments for a successive extension of the elongation.

In the example given, the elongation time is extended by 10 seconds for each cycle, which means that, for the 30th cycle, the elongation time is 290 seconds longer than for the first cycle.

	Long PCR		
	Temperature control of tubes	Control	tube
	Temperature control of lid	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initial denaturation	94°	2 min
2	Denaturation	94°	15 sec
3	Elongation	68°	10 min
	Time increment		***+0:10 sec***
4	Number of cycles	go to 2	Rep 29
5	Final elongation	72°	15 min
6	Cooling and storage	Hold 20°	enter
	End	end	

7.6.5 Regullating the temperature-control speed (Example: RAPD-PCR)

Variable heating and cooling rates, which can be programmed as desired with each temperature command, enable the temperature-control speed to be aligned to the temperature.

With the RAPD-PCR process or with PCR with A/T-rich primer/template hybrids, it may be necessary to heat up carefully after annealing.

In the example given, the elongation temperature is attained at a speed of 1 K/s.

	RAPD-PCR		
	Temperature control of tube	Control	tube
	Temperature control of lid	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initial denaturation	94°	2 min
2	Denaturation	94°	15 sec
3	Annealing	55°	15 sec
4	Elongation	72°	30 sec
	Heating rate	***R = 1 °/s***	
5	Number of cycles	go to 2	Rep 29
6	Final elongation	72°	2 min
7	Cooling and storage	Hold 20°	enter
	End	end	

Temperature-control speeds, which may be as slow as the user desires, can be selected by means of program loops, with which a gradual change in temperature is obtained via temperature increments.

In the following example, the elongation temperature is raised slowly to 72 °C after annealing with the aid of a program loop.

	RAPD-PCR		
	Temperature control of tube	Control	tube
	Temperature control of lid	lid	105°
		Nowait	auto
1	Initial denaturation	94°	2 min
2	Denaturation	94°	15 sec
3	Annealing	55°	15 sec
4	Elongation	56°	7 sec
	Temperature increment	***+1°***	
	Heating rate	***R = 0.3 °/s***	
5	Number of cycles	go to 4	Rep 16
6	Number of cycles	go to 2	Rep 29
7	Final elongation	72°	2 min
8	Cooling and storage	Hold 20°	enter
	End	end	

7.6.6 Sample cooling and subsequent PCR

If sensitive samples should remain cooled until the PCR takes place, the thermoblock must be preheated. This can be carried out in two ways:

1. Set the "Incu" menu to 4 °C and "Heater is On".
2. Adapt an initial program and connect via a "LINK" command.
   For this purpose, the temperature of the thermoblock is brought to 4 °C using the first program. After the samples have been inserted into the cold thermoblock, the second program with the PCR protocol is called up via a LINK command.

Programming should take place as follows:

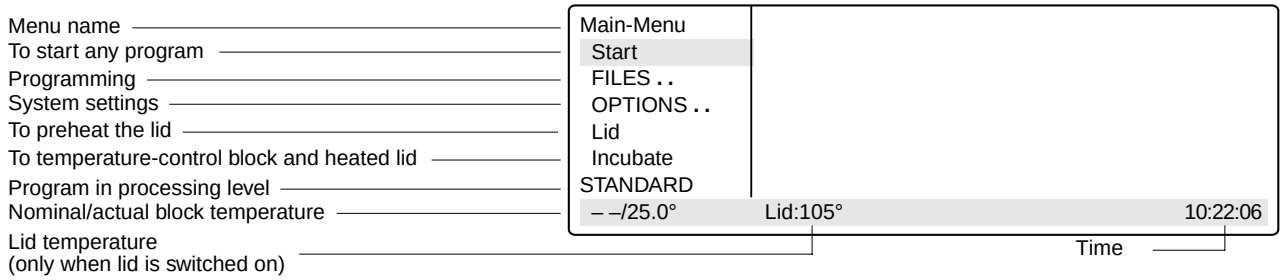
Program 1	***e.g. COOL***
CNTRL TUBE ***Lid*** ***NOWAIT FIX***	The entries in the first program are also valid for the programs which are added via LINK. The lid setting "Fix" must be selected.
1 Hold 4 °C Enter	The thermoblock cools until the processing program (e.g. PCRPROT) is started via the LINK command by pressing Enter.
2. Link PCRPROT end	Link to the second program with the PCR protocol.

Program 2	***PCRPROT***
CNTRL TUBE	If the program also contains the "Tube control" command, further entries for tube type and filling volume are no longer necessary; the entries made for the first program are valid for all further programs.

8 Short instructions

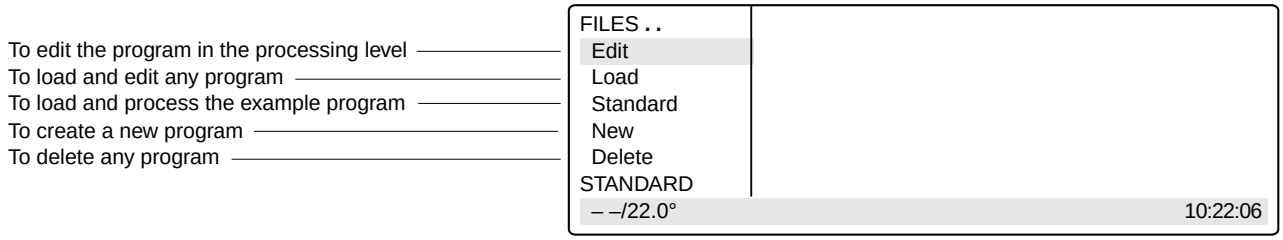
It is essential to read the operating manual completely before working with the short instructions.

Switching on the device



Programming

– Select the FILES menu using the ▲ / ▼ keys and press Enter.



Changing the "Standard" example program

– Select "Standard" using the ▼ key and press Enter.
– Using the ▲, ▼, ◀, ▶ keys, move the cursor to or between the entry positions.
– Select the program commands using the Sel key, enter the settings or the texts and confirm by pressing Enter.

CNTRL	To define temperature regulation
BLOCK	For the thermoblock
TUBE	For different tubes
Lid	To determine the lid temperature
NOWAIT	To start a program immediately
WAIT	Program waits for lid temperature
AUTO	Lid switches off at <22 °C and time >5 min.
FIX	Lid switches off at end of program

FILES . .		Edit STANDARD	
Edit		CNTRL	BLOCK
Load		LID=105°	
Standard		NOWAIT	AUTO
New	1	T=94.0°	0:02:00
Delete	2	T=94.0°	0:00:15
STANDARD	3	T=44.0°	0:00:15
– –/22.0°			10:22:06

Program commands

T	Temperatures, times, increments, ramp, gradient
HOLD	To maintain temperature entered until program is continued with ***Enter*** (4–99 °C)
PAUSE	To interrupt program until program is continued with ***Enter*** (0–11 characters)
GOTO/REP	To repeat program parts and number of cycles (1–40 lines, 1–99 repeats)
SOUND	Acoustic signal (1–10 tones)
LINK	To branch to other programs (1–5 programs)

– Enter the options for the temperature command using the Opt key. The cursor must be positioned on the program line number.

T	Temperature (0–99°)
	Time (0:00:01–9.59:59)
	Temperature increment (0.0 –10.0°, + or –)
	Time increment (0:00–1:00, + or –)
R	Ramp (0.3–3 K/s)
	Ramp increment (0.0–1.0 °/s, + or –)
G	Gradient (±0,0 – ±10 °C)
	(for Mastercycler® gradient only)

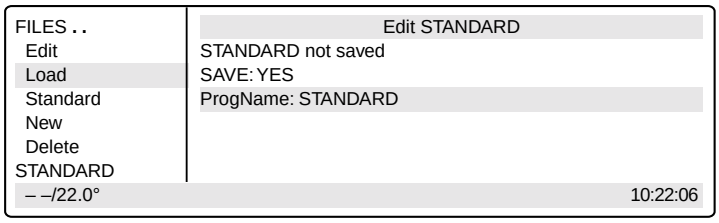
FILES . .		STANDARD	
Edit	3	T=44.0°	0:00:15
Load	4	T=72.0°	0:00:30
Standard		+0.0°	+0:00
New		R= 3.0°/s	+0.0°/s
Delete		G=0.0°	
STANDARD	5	GOTO 2	REP 24
– –/22.0°			10:22:06

– Confirm entries by pressing Enter.
– Complete programming by pressing Exit.
– Save the program.

8 Short instructions

Saving a program

- Exit the program using the Exit key.
- Answer the question "Save: YES" by pressing Enter.
- Define the program name using the Sel key.
- Confirm the name by pressing Enter.



Adding a program line

- Using the ▲ / ▼ keys, move the cursor to the front of the line.
- Press the Ins key; a new line is then added above the cursor. Select command required with Sel.

Deleting a program line

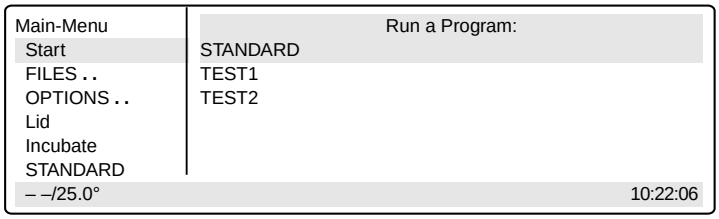
- Using the ▲ / ▼ keys, move the cursor onto the program line number.
- Press the Del key; the line is then deleted and the cursor moves to the next line.

System settings

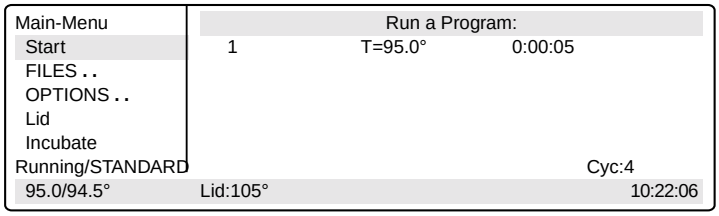
To temperature-control lid and block	Incubate menu	Block temperature 37 °C, Heater is ON
To preheat the lid	Lid menu	LidTemp 105 °C, Heater is ON
To print programming	OPTION menu	Printout Editor: YES
To print program sequence	OPTION menu	PrintProtocol: ON

Starting a program

- Switch on the device. If necessary, preheat the lid and the block.
- Select the "Start" menu using the ▲ / ▼ keys and press Enter.
- Select the program name using the ▲ / ▼ keys and press Enter.

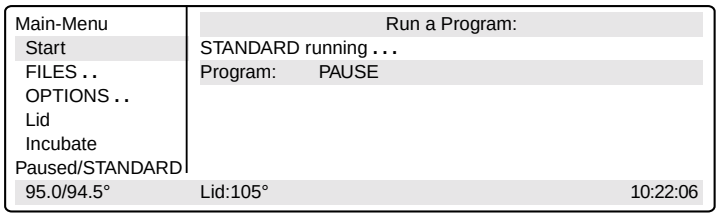


- With CNTRL TUBE, select the tube type using the Sel key. Enter the filling volume.
  0.2 ml/plate: 5 to 50 µl
  0.5 ml/thin: 5 to 100 µl
- Confirm by pressing Enter.
  The program starts immediately.
- To see the program run time, press the Opt key.



Interrupting a program

- Press the Start/Stop key.
- Using the Sel key, select the "Pause" program.
- Confirm by pressing Enter.

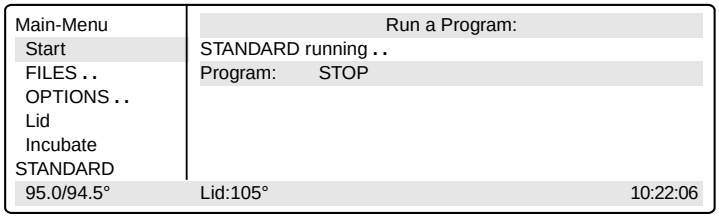


Continuing an interrupted program

- Press the Start/Stop key.
- Using the Sel key, select "Resume".
- Confirm by pressing Enter.

Stopping a program

- Press the Start/Stop key.
- Confirm "Stop" by pressing Enter.
- Exit the program by pressing Exit.



9 Personal card

Depending on the length of the program, a maximum of ten programs can be stored on a personal card. When a program is started from a personal card, the program is loaded into a temporary memory (but not into the internal memory or into the processing level) for the duration of the program processing.

Programs can be transferred to other devices of the Mastercycler®, Mastercycler® gradient and Mastercycler® personal using the personal card.

For the "Start", "FILES/Load", "FILES/Edit" and "FILES/Delete" menus, a difference will be made between the memory of the personal card ⟨MCARD⟩ and the internal memory of the Mastercycler® ⟨INTERN⟩ only when the personal card has been inserted.

Menus "Start", "FILES/Load" and "FILES/Delete"
Only the programs of a memory appear in the display. The memory which is currently closed appears in the display at the head of a program list as ⟨INTERN⟩ or ⟨MCARD⟩. The closed memory can be opened by selecting and then confirmed by pressing Enter. This also closes the previous memory.

Menu "FILES/Edit"
The memory target (Target) must be selected using the Sel key before the program name is determined.

9.1 Safety precautions

The gold-colored contact area on the personal card must not be damaged, scratched or contaminated in any way. Avoid touching the contact area with your fingers.

Electrostatic charges can destroy stored programs.

9.2 Operation

Inserting the card

– With the arrow facing forwards and the gold-colored contact area facing upwards, insert the card into the slot under the control panel.

– Insert the card up to the stop. It clicks into place automatically.

Removing the card

– Insert the card up to the stop.

– The card is pushed out by spring pressure and can then be removed.

Formatting the card

A new card must be formatted. The request for formatting appears automatically in the display only when it is necessary. The request for formatting is also made if the card has been erroneously inscribed.

– "Memory card not valid"
Confirm "Format: Yes" by pressing Enter.

The nominal/actual steps appear in the bottom line of the display.

9.3 Processing programs

Starting a program from a card

– Select the "Start" menu item and call up by pressing Enter.

– Select ⟨MCARD⟩ and call up by pressing Enter.
If the memory name ⟨INTERN⟩ appears in the display instead of ⟨MCARD⟩, this means that the program memory of the personal card has already been opened.

– Select a program and call up by pressing Enter.

Note: For starting purposes, programs are not loaded into the internal memory or into the "Edit" processing level. After the program has ended, the program which has been started by the card is no longer available on the device.

Deleting a program from a card

– Select the "FILES/Delete" menu and call up by pressing Enter.

– Select ⟨MCARD⟩ and call up by pressing Enter.
If the memory name ⟨INTERN⟩ appears in the display instead of ⟨MCARD⟩, this means that the program memory of the personal card has already been opened.

– Select a program and delete by pressing Enter.

Loading a program from a card into the processing level

– Select the "FILES/Load" menu and call up by pressing Enter.

– Select ⟨MCARD⟩ and call up by pressing Enter.
If the memory name ⟨INTERN⟩ appears in the display instead of ⟨MCARD⟩, this means that the program memory of the personal card has already been opened.

– Select a program and load by pressing Enter.

Saving a program on a card

– After a program has been compiled or modified, exit the processing level by pressing Exit.

– Confirm the inquiry "Save: YES" by pressing Enter.

– For the inquiry "Target:INTERN", select ⟨MCARD⟩ using the Sel key and confirm by pressing Enter.

– Enter the program name (max. 8 characters) and confirm by pressing Enter.

Note: The program can be saved under the same name as in the memory of the Mastercycler.

Programs with LINK commands

A program cannot be started from a personal card if it contains program branching – LINK commands – to other programs on the personal card. It is possible to start the program if branching to another program in the internal memory of the devices is available.

A program from the internal memory cannot call up a program from the personal card using a LINK command.

10 Interface description

10.1 Printer / PC connection

Printer connection

The printer connection socket (25 pins, Centronics parallel interface, PC compatible) is located below the PC connection socket on the right-hand side of the device (see Sec. 4.1, Fig. 2.6).

Connect the Mastercycler® or Mastercycler® gradient and printer via a commercially available PC printer cable. The cyclers and printer must be switched off during installation. If the printer is not used frequently, the printer cable should be disconnected from the cycler port and only be installed when needed.

The parameters for the printer are set in the "OPTIONS/Printer" menu.

Print programming	***Printout Editor: NO*** Printing is switched off. ***Printout Editor: YES*** The program in the "Edit" menu is printed out. Select "YES" using the Sel key and confirm by pressing Enter. "Printout Editor: NO" is selected automatically after the printout.
Print program protocol	***Print Protocol: OFF*** The program sequence is not printed out. ***Print Protocol: ON*** The program sequence is printed out.

Example of a program printout:

```
**MASTER CYCLER gradient 5331**
          eppendorf
          Version x.xx.xx
          Time: 13:41:02
          Date: 14/Apr/1999
**********************************

L I S T I N G
Program:            STANDARD
Created:            13/Apr/1999    11:46
Step:
       CNTRL          BLOCK

       LID=105C
         NOWAIT       AUTO

1      T = 94.0C      0:02:00
           +0.0C        + 0:00
       R = 3.0C/s     +0.0C/s
       G = 0.0C

2      T = 44.0C      0:00:15
           +0.0C        + 0:00
       R = 3.0C/s     +0.0C/s
       G = 0.0C

.      .
.      .
.      .

7      HOLD   22.0C   ENTER

E N D  O F  L I S T I N G
```

Program name

Date last stored

10 Interface description

Example of a program protocol:

Prior to the start, the program is printed (see page 46) and during the program sequence, all temperatures and times are printed in a protocol.

Program ... started at	–	Date and time of start of program
Initial Blocktemp	–	Block temperature at start
Initial Lidtemp	–	Lid temperature at start
Run Time	–	Estimated run time
Finish Time	–	Estimated time for end of program
Count	–	Count of program steps
Cycle	–	Count of cycles
Step	–	Program step no. from programming
Command	–	Command type and programmed values
Time	–	Time at end of a command
Completion Time	_	Time at end of program

```
Program STANDARD started at Date:        15/Apr/1999      7:56:12
Initial Blocktemp:                       24.7 C
Initial Lidtemp:                         25 C
Run Time:                                  1:26
Finish Time:                             15/Apr/1999      9:22


Count     Cycle     Step     Command                          Time

                             Tube:0.2 ml          Fill.Vol.:20 µl

                             CNTRL                TUBE        7:56:21

                             LID=105C
                               NOWAIT    AUTO                 7:56:22

1         1         1        T=94.0C    0:02:00
                              +0.0C      + 0:00
                             R=3.0C/s    +0.0C/s
                             G=0.0C                          7:59:05

2         1         2        T=94.0C    0:00:15
                              +0.0C      + 0:00
                             R=3.0C/s    +0.0C/s
                             G=0.0C                          7:59:21

.
.

Completion Time:                         15/Apr/1999      9:24:55

E N D   O F   P R O T O C O L
```

PC connection

The 9 pin PC connection socket (serial interface RS 232) is located above the printer port on the right-hand side of the device (see Sec. 4.1, Fig. 2.5).

The parameters for the computer are set in the "OPTIONS/GENERAL/Remote" menu.

Selection of transfer rate: Baud rate 19,200, 9,600, 4,800, 2,400 or 1,200

Detailed information about PC connection and the connecting cable required is available on request.

The computer to be connected must correspond to the EN 60950 or UL 1950 regulations.

A special operating manual is available for serial communication. Further information is available on request.

10.2 Program transfer

If programs are stored on a personal card, they can be transferred via the card to other Mastercycler®, Mastercycler® gradient and Mastercycler® personal devices. Programs created on a Mastercycler® personal can also be transferred to a Mastercycler® gradient. The Mastercycler® gradient has an additional function, whereby a Gradient function is added to the temperature command, i.e. a temperature gradient can be built up in the thermoblock. This function cannot be used when programs are transferred to the Mastercycler® and Mastercycler® personal.

11 Maintenance

The Mastercycler® / Mastercycler® gradient can be cleaned using water or a mild laboratory cleaning agent. The device should not come into contact with organic solvents or aggressive solutions. Ensure that no liquid enters the device. For safety reasons, the device must be switched off and disconnected from the power supply before cleaning begins.

The electrical safety fuses are located between the main power switch and the main power plug at the rear of the device. They can be removed by sliding them up one catch. Before the fuses are replaced, the device must be switched off and disconnected from the mains supply. Only fuses with the correct voltage values may be used (information on the fuse type can be found at the rear of the device).

The device may only be opened by qualified service personnel. The warranty will not be honored in the event of damage caused by unauthorized servicing.

12 Troubleshooting

Programming errors or errors regarding the handling of the personal card can be eliminated after the cause of the error has been established.

Technical errors can be caused by interference (e.g. power failure or power fluctuations). In some cases, it is possible to eliminate the error by switching off the device for a short period. Wait ten seconds before switching on the device again. If the error recurs, contact a service technician.

12.1 Error messages

Error message	*Cause*	*Solution*
BLOCK ChkSumErr	Technical defect.	Contact SERVICE.
BLOCK TOO HOT!	Defective regulation or defective electronics.	Contact SERVICE.
Card changed	Card removed immediately before being inscribed.	Insert card correctly and repeat procedure.
Card content not o.k.	Content of card is defective.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
Card not in slot	Card removed during saving process.	Insert card correctly and repeat procedure.
Enter Tube	Not all entries have been made for a program which has been started.	Enter tube type and sample volume.
Err GOTO (1)	Branching to a program line number is impossible because this program line number is in a program area which has already been selected for repeating using another GOTO command.	Check GOTO command and modify or delete if necessary. Program line number for additional GOTO command must not be in a section which is already addressed by a GOTO command.
Err GOTO (2)	More than three GOTO commands used for one program range.	Three GOTO commands can be used in one program range when the areas which have been addressed overlay each other completely, i.e. the program area of the second command is greater than that of the first command. The third GOTO command must cover an even greater area than that of the second command.
Err Invalid	Invalid command. Parameter has not been entered.	Enter command completely or delete command.

Error message	*Cause*	*Solution*
Err Link (1) ... Line ..	LINK command cannot be executed. Program not found. Program name and program line of defective LINK command appear in the display.	Only programs from the internal memory can be called up by the LINK command. Programs on a personal card and the program in the processing level ("Edit") cannot be called up by the LINK command.
Err Link (2) ... Line ..	Too many programs are connected by LINK commands. Program name and program line of defective LINK command appear in the display.	A maximum of five programs, i.e. four LINK commands, can be processed in succession.
Err No Program	No executable program available in memory.	Load program from memory or personal card, or define a program in "Edit" menu and restart.
FAN ERROR!	Defective internal fan.	Switch off device. Contact SERVICE.
FAT Full	Number of programs which can be administrated has been exceeded. Internal memory: 99 programs personal card: 10 programs	Delete programs which are not required.
Internal EE-Err	Technical defect.	Contact SERVICE.
LEFT BLOCK DEFEKTIV!	Defective regulator or electronics on left-hand block.	Switch off device. Contact SERVICE.
LID TOO HOT!	Defective electronics.	Contact SERVICE.
Link not found	Program branching is not possible because the program which was supposed to be called up has been deleted.	Check the LINK command. Enter the missing program.
Link Error	Program branching is not possible because the program which was supposed to be called up has been deleted.	Check the LINK command. Enter the missing program.
MCard Error	The memory of the personal card is defective.	Evaluate further messages.
Memory corrupted	The internal memory is defective.	The internal memory must be deleted. This deletes all programs.

Error message	*Cause*	*Solution*
Memory Error	The internal memory for programs is defective.	Evaluate further messages.
Memory full!	Memory is full.	Before storing, delete programs which are not required.
MemoryCard (Blank)	Card has incorrect logical identification and/or is blank.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard Defective!	Card is defective.	Use a new card.
MemoryCard HdChksumErr	Error in check sum.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard ManIDErr	Incorrect identification.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard MemOverErr!	Incorrect memory address.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard MemRangeErr	Error in memory range.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard MemSizeErr	Incorrect memory size.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard MemUnderErr!	Incorrect memory address.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard Missing!	No card has been inserted.	Insert card.
MemoryCard Not Valid	Card is invalid.	– Insert card correctly (check that card is facing in the correct direction). – Card should be formatted before saving begins.
MemoryCard Read Err!	Card cannot be read.	Insert card correctly (check that card is facing in the correct direction).

Error message	*Cause*	*Solution*
MemoryCard Read-Only!	Card is marked as write-protected.	Card must be formatted. Automatic procedure when program is saved.
MemoryCard Write Err!	Writing error on card.	– Insert card correctly (check that card is facing in correct direction). – Do not touch/move card during saving.
MID BLOCK DEFEKTIV!	Defective regulator or electronics on middle block.	Switch off device. Contact SERVICE.
Name Invalid!	Program name contains an invalid character.	Enter program name again.
POWER ERROR!	Voltage error or defective fuse.	Contact SERVICE.
Printer: OFF LINE	Printer is not ready to receive.	Select the "ON LINE" printer setting.
Printer: no response	No printer is available or the printer is not switched on.	– Select "OFF" in the menu OPTION/Printer/Print Protocol. – Switch on the printer.
Program is running!	A program is being processed.	Lid temperature cannot be modified at the moment.
Program too large!	Program is too large.	Max. 40 program lines possible.
Restarting Program!	A power failure occurs or the device is switched off briefly when a program is running.	The program continues automatically.
RIGHT BLOCK DEFEKTIV!	Defective regulator or electronics on right-hand block.	Switch off device. Contact SERVICE.
SLOWING DOWN!	The heating rate or cooling rate has slowed down.	If error recurs, contact SERVICE.
Steps free	Display of free memory spaces is < 100 steps. 1 step = 1 program line.	Delete programs which are not required or store them on the personal card.
TSensor_Err	– Permitted operating conditions have not been maintained. – Technical defect.	– Operate device at permitted temperature and humidity only – Contact SERVICE.

Error message	*Cause*	*Solution*
Value out of range!	Value is not within the permitted value range.	The closest permitted value is entered automatically.
Warn Ramp Max ... Line ...	The ramp is limited to 3 K/s.	Check entries for ramp and ramp increment, and change entries if necessary.
Warn Ramp Min ... Line ...	The ramp is limited to 0.3 K/s.	Check entries for ramp and ramp increment, and change entries if necessary.
Warn Temp Max	Temperature limits of 99 °C exceeded. If program is started, temperature is limited to 99 °C.	Check temperature commands and reduce value of temperature increment so that only values below 99 °C can be reached.
Warn Temp Min	Temperature limit of 4 °C not reached. If program is started, temperature is limited to 4 °C.	Check temperature commands and modify values of temperature increment so that only values above 4 °C can be reached.
Warn Time Max	Cycle time of 9:59:59 exceeded. If program is started, cycle time is limited to 9:59:59.	Check temperature commands and modify values of time increment so that only values below 9:59:59 can be reached.
Warn Time Min	Cycle time of 0:00:01 not reached. If program is started, cycle time is limited to 0:00:01.	Check temperature commands and modify values of time increment so that only values above 0:00:01 can be reached.

13 Technical data

Mastercycler® / Mastercycler®gradient

Sample capacity:	1 PCR plate 96 or 96 0.2 ml PCR tubes or 77 0.5 ml PCR tubes, thin-walled		
Temperature range:	4 to 99 °C		
Temperature uniformity across the block:	20 °C to 72 °C ± 0.6 K 95 °C ± 1.0 K		
Block homogeneity ($\bar{S}_{95}$):	20 °C to 72 °C ≤ ± 0.4 K 95 °C ≤ ± 0.5 K		
Control accuracy:	± 0.2 K		
Temperature-control speeds:	Heating rate: approx. 3 K/s, measured on the block Cooling rate: approx. 2 K/s, measured on the block		
Number of programs:	max. 99 max. 10 on a personal card		
Maximum number of cycles:	99		
Dimensions:	Width: 26 cm Depth: 41 cm Height: 27 cm		
Weight:	approx. 12.4 kg		
Voltage/frequency:	230 V, 50–60 Hz	115 V, 50–60 Hz	100 V, 50–60 Hz
Power requirement:	500 W	500 W	500 W
Operating current:	2.6 A	5 A	6 A
Fuses:	2 x T 5 A, 250 V	2 x T 6.3 A, 250 V	2 x MT 8 A, 250 V
Overvoltage category:	II		
Pollution degree:	2		
Contamination level:	I		
Operating conditions:	15 to 35 °C, 70 % rel. humidity		
Storage conditions:	–20 to 70 °C, 85 % rel. humidity		

The device is CE-approved, fulfills UL 3101-1 and CSA C 22.2 No. 1010.1.

Technical specifications subject to change!

14 Ordering information

Please use only the accessories recommended by Eppendorf. Using disposables which we have not recommended can reduce the precision, accuracy and life of the device. We do not honor any warranty or accept any responsibility for damage resulting from such action.

Order no.	***Description***
	Mastercycler®
5333 000.018	230 V, 50–60 Hz
5333 000.026	115 V, 50–60 Hz
5333 000.034	100 V, 50–60 Hz
	Mastercycler® gradient
5331 000.010	230 V, 50–60 Hz
5331 000.045	115 V, 50–60 Hz
5331 000.037	100 V, 50–60 Hz
	Accessories
0013 609.349	Fuse, time-lag, 5 A, 250 V (1 pc.) for 230 V
0013 565.333	Fuse, time-lag, 6.3 A, 250 V (1 pc.) for 115 V
0013 611.432	Fuse, semi time-lag, 8 A, 250 V (1 pc.) for 100 V
5331 220.002	*in situ* Adapter
5331 900.062	Operating manual for Mastercycler® and Mastercycler® gradient
5332 300.018	Personal card
5331 226.027	Personal card for temperature-validation system
5331 222.005	Temperature-validation system
5331 224.008	Temperature sensor for 0.2 ml tube positions
	Consumables
0030 124.332	PCR-tubes 0.2 ml, colorless (1000 pcs.)
0030 124.502	PCR-tubes 0.5 ml, colorless, thin-walled (500 pcs.)
0030 124.359	8-strip 0.2 ml PCR tubes, colorless, per 120 pcs. (= 960 tubes)
0030 121.023	Safe-Lock microcentrifuge tubes 0.5 ml, colorless (500 pcs.)
0030 128.648	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, colorless (25 pcs.)
0030 128.656	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, yellow (25 pcs.)
0030 128.680	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, red (25 pcs.)
0030 128.664	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, green (25 pcs.)
0030 128.672	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, blue (25 pcs.)
0030 128.575	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, colorless (25 pcs.)
0030 128.583	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, yellow (25 pcs.)
0030 128.613	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, red (25 pcs.)
0030 128.591	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, green (25 pcs.)
0030 128.605	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, blue (25 pcs.)

14 Ordering information

	Consumables
0030 127.498	Cap Strips, (8-strips) (25 x 12 pcs.)
0030 127.650	Heat Sealing Film (100 pcs.)
0030 127.668	Peel-it-Lite, Heat Sealing Foil (100 pcs.)
0030 127.676	Pierce-it-Lite, Heat Sealing Foil (100 pcs.)
0030 127.480	PCR Film, adhesive (100 sheets)
0030 127.471	PCR Foil, adhesive (100 sheets)
0030 127.501	*in situ* Frames, 25 µl (100 pcs.)
0030 127.510	*in situ* Frames, 65 µl (100 pcs.)
0030 127.528	*in situ* Frames, 125 µl (100 pcs.)
0030 127.536	*in situ* Frames, 300 µl (100 pcs.)
	Recommended auxiliary equipment
5425 715.005	Adapter for 0.2 ml PCR tubes for 1.5/2.0 ml rotor (6 pcs.)*
5425 716.001	Adapter for 0.5/0.6 ml tubes for 1.5/2.0 ml rotor (6 pcs.)*
0030 127.153	Capping Aid, sealing PCR tubes and plates (1 pc.)
4830 000.017	Eppendorf Biomaster® 4830 and Mastertips® for contamination-free pipetting according to the positive-displacement principle in the volume range from 1 µl to 20 µl Biomaster Kit = 1 Biomaster and 96 Mastertips
0030 127.641	Foil Stripper
0030 124.243	Frame for work tray (set of 5)
5390 000.016	Heat Sealer 115 V / 60 Hz
5390 000.024	Heat Sealer 230 V / 50 Hz
3881 000.015	PCR-Cooler 0.2 ml Starter Set (1 x pink, 1 x blue)
3881 000.023	PCR-Cooler 0.2 ml pink
3881 000.031	PCR-Cooler 0.2 ml blue
0030 127.455	PCR Rack, random colors (10 pcs.)
0030 124.235	Work tray for 0.2 ml PCR tubes (set of 10)
	PCR Reagents
	see Main Catalog

* For centrifugation

14 a Ordering information for USA and Canada

Please use only the accessories recommended by Eppendorf. Using disposables which we have not recommended can reduce the precision, accuracy and life of the device. We do not honor any warranty or accept any responsibility for damage resulting from such action.

Order no.	***Description***
	Mastercycler®
5333 000.018	230 V, 50–60 Hz
5333 000.026	115 V, 50–60 Hz
5333 000.034	100 V, 50–60 Hz
	Mastercycler® gradient
5331 000.010	230 V, 50–60 Hz
5331 000.045	115 V, 50–60 Hz
5331 000.037	100 V, 50–60 Hz
	Accessories
0013 609.349	Fuse, time-lag, 5 A, 250 V (1 pc.) for 230 V
0013 565.333	Fuse, time-lag, 6.3 A, 250 V (1 pc.) for 115 V
0013 611.432	Fuse, semi time-lag, 8 A, 250 V (1 pc.) for 100 V
5331 220.002	*in situ* Adapter
5331 900.062	Operating manual for Mastercycler® and Mastercycler® gradient
5332 300.018	Personal card
5331 226.027	Personal card for temperature-validation system
5331 222.005	Temperature-validation system
5331 224.008	Temperature sensor for 0.2 ml tube positions
	Consumables
0030 124.367	PCR tubes, 0.2 ml, colorless (1000 pcs.)
0030 124.600	PCR tubes, 0.5 ml, colorless, thin-walled (500 pcs.)
0030 124.383	8-strip 0.2 ml PCR tubes, colorless, per 120 pcs. (= 960 tubes)
22 36 361-1	Safe-Lock microcentrifuge tubes, 0.5 ml, colorless (500 pcs.)
0030 128.648	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, colorless (25 pcs.)
0030 128.656	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, yellow (25 pcs.)
0030 128.680	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, red (25 pcs.)
0030 128.664	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, green (25 pcs.)
0030 128.672	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, blue (25 pcs.)
0030 128.575	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, colorless (25 pcs.)
0030 128.583	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, yellow (25 pcs.)
0030 128.613	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, red (25 pcs.)
0030 128.591	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, green (25 pcs.)
0030 128.605	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, blue (25 pcs.)

14 a Ordering information for USA and Canada

	Consumables
0030 127.498	Cap Strips (8-strips) (25 x 12 pcs.)
0030 127.650	Heat Sealing Film (100 pcs.)
0030 127.668	Peel-it-Lite, Heat Sealing Foil (100 pcs.)
0030 127.676	Pierce-it-Lite, Heat Sealing Foil (100 pcs.)
0030 127.480	PCR Film, adhesive (100 sheets)
0030 127.471	PCR Foil, adhesive (100 sheets)
0030 127.501	*in situ* Frames, 25 µl (100 pcs.)
0030 127.510	*in situ* Frames, 65 µl (100 pcs.)
0030 127.528	*in situ* Frames, 125 µl (100 pcs.)
0030 127.536	*in situ* Frames, 300 µl (100 pcs.)
	Recommended auxiliary equipment
5425 715.005	Adapter for 0.2 ml PCR tubes for 1.5/2.0 ml rotor (6 pcs.)*
5425 716.001	Adapter for 0.5/0.6 ml tubes for 1.5/2.0 ml rotor (6 pcs.)*
0030 127.153	Capping Aid, sealing PCR tubes and plates (1 pc.)
22 44 050-1	Eppendorf Positive Displacement Pipette Model 4830 1 Kit = 1 Pipette Plus 96 Mastertips 100 Safe-Lock tubes (0.5 ml)
0030 127.641	Foil Stripper
0030 124.243	Frame for work tray (set of 5)
5390 000.016	Heat Sealer 115 V / 60 Hz
5390 000.024	Heat Sealer 230 V / 50 Hz
22 51 050-9	PCR-Cooler 0.2 ml Starter Set (1 x pink, 1 x blue)
22 51 054-1	PCR-Cooler 0.2 ml pink
22 51 052-5	PCR-Cooler 0.2 ml blue
0030 127.455	PCR Rack, random colors (10 pcs.)
0030 124.235	Work tray for 0.2 ml PCR tubes (set of 10)
	PCR Reagents
	see Main Catalog

* For centrifugation

15 Index

A
Actual temperature 82
Annealing 91

B
Baud rate 75
BLOCK 78, 85
Brightness regulator 66

C
Command
- AUTO 86, 101
- CNTRL 80, 82, 85, 101
- FIX 86, 101
- GOTO 88, 110
- GOTO/REP 101
- HOLD 88, 92, 100
- LINK 88, 104, 111
- NOWAIT 80, 86, 101
- PAUSE 88, 97
- SOUND 88
- WAIT 80, 86, 101

Creating new programs 89
Cursor 67, 68, 91, 94
Cycle 91
- time 86, 114

D
Display 68
Denaturation 89, 90, 91

E
Elongation 89, 91
END 89
Entering date 75
Example program 71, 95, 101

F
Filling volume 82, 85

G
Gradient 63, 64, 74, 86, 87, 89, 91, 96

H
Heated lid 64, 77, 78, 80, 86

I
in situ Adapter 63, 79
INTERN 103, 104

L
Locking button 66

M
Main menu 68, 69, 81, 82
Main power switch 66
Maintenance 109
MCARD 103, 104
Menu
- Delete 71, 101
- Edit 70, 101
- Editor 72, 105
- FILES 70
- GENERAL 75
- Gradient 74
- Incubate 78, 80, 101
- Lid 77, 86
- Load 71, 101
- New 71, 90, 101
- OPTIONS 72, 105
- Printer 73
- Standard 71, 95
- Start 70
- VALID 76

N
Nominal temperature 82, 86

O
Ordering information 116

P
Pause 83, 84, 102
PC connection socket 66
Peltier element 63
Personal card 65, 103, 110, 112
- reader 66

Power failure 76
Printer connection socket 66, 105
Processing level 68, 69, 70, 71, 81, 93, 101, 104
Program
- line, adding 94
- line, deleting 94
- line number 82, 86, 88, 91, 101, 102
- name 70, 71, 81, 92, 104
- sequence 107
- sequence, printing 102, 105
- – aborting 68, 84, 102
- – changing 93, 94
- – continuing 84, 102
- – deleting 95, 101
- – interrupting 68, 83
- – loading 93
- – saving: see "storing"
- – starting 81
- – storing 70, 92, 102
- – transferring 108

15 Index

R

Ramp 86, 87, 99, 101, 114
Ramp increment 86, 87, 101, 114
Restart 75
Resume 84, 102
Reverse sign 67
Run 83
Run time 67, 77, 83

S

Safety precautions 64, 103
Sample
    quantity 80
    tube 79
Setting the time 75
Signal 75
Startup 65
Stop 83, 84

T

Temperature 74, 82, 86, 88, 90, 101, 114
    increment 86, 87, 38, 99, 101, 114
    options 72
Thermoblock 63, 64, 74, 78, 79, 80
Time increment 86, 87, 38, 101, 114
Tube control 63, 85
Tube type 80, 82, 102

V

Ventilation 64
    slit 5, 66

Sommaire

1	***Introduction***		125
2	***Consignes de sécurité***		126
3	***Installation***		127
3.1	Envergure de livraison		127
3.2	Mise en place de l'appareil		127
3.3	Mise en service		127
4	***Descriptif technique***		128
4.1	L'appareil		128
4.2	Descriptif des touches		129
4.3	Ecran d'affichage		130
5	***Descriptif des menus***		131
5.1	Menu principal		131
5.2	Start		132
5.3	FILES		132
5.3.1	Edit		132
5.3.2	Load		133
5.3.3	Standard		133
5.3.4	New		133
5.3.5	Delete		133
5.4	OPTIONS		134
5.4.1	Editor		134
5.4.2	Printer		135
5.4.3	Gradient		136
5.4.4	GENERAL		137
5.5	Lid		139
5.6	Incubate		140
6	***Mode opératoire***		141
6.1	Préliminaires		141
6.1.1	Garnissage des échantillons		141
6.1.2	Volume d'échantillon		142
6.1.2	Couvercle chauffant		142
6.1.4	Préchauffage du thermobloc		142
6.2	Mise en marche de l'appareil		143
6.3	Lancement du programme		143
6.4	Affichage de la durée du programme		145
6.5	Interruption de programme		145
6.6	Reprise d'un programme interrompu		146
6.7	Arrêter un programme		146
6.8	Arrêt complet de l'appareil		146
7	***Programmation***		147
7.1	Descriptif des commandes		147
7.1.1	CNTRL		147
7.1.2	Lid (couvercle)		148
7.1.3	T	Rappel direct par le 1	148
7.1.4	HOLD	Rappel direct par le 2	150
7.1.5	PAUSE	Rappel direct par le 3	150
7.1.6	GOTO	Rappel direct par le 4	150
7.1.7	SOUND	Rappel direct par le 5	150
7.1.8	LINK (chainages)	Rappel direct par le 6	150
7.1.9	END		151

Sommaire

7.2 Création d'un nouveau programme. 151
7.2.1 Programmation 152
7.2.2 Sauvegarder les programmes. 154
7.3 Modification de programme 155
7.4 Création d'un programme à l'aide du modèle. 157
7.5 Effacer un programme 157
7.6 Programmes-types 158
7.6.1 PCR par gradient (sur Mastercycler® gradient uniquement). 158
7.6.2 Utilisation des commandes "Pause" et "Hold" (exemple: PCR Hot Start) 159
7.6.3 L'incrément de température (exemple: PCR Touch down) 160
7.6.4 L'incrément de temps (exemple: PCR Long) 160
7.6.5 Régulation de la vitesse de thermostatisation (exemple: RAPD-PCR). 161
7.6.6 Réfrigération d'échantillons et PCR liées 162

8 Mode d'emploi succinct 163

9 Carte mémoire Personal Card 165
9.1 Consignes de sécurité 165
9.2 Mode d'emploi de la carte Personal Card. 165
9.3 Utiliser les programmes 166

10 Descriptif de l'interface 167
10.1 Connexion d'une imprimante, d'un ordinateur 167
10.2 Transfert de programmes 170

11 Maintenance 171

12 Tableau d'identification d'anomalies. 172
12.1 Messages d'erreur 172

13 Spécifications techniques 177

14 Nomenclature de commande. 178

14 a Nomenclature de commande pour USA et Canada. 180

15 Index alphabétique 182

1 Introduction

Les Mastercycler® et Mastercycler® gradient Eppendorf sont des appareils de PCR pour les laboratoires de recherche de biochimie moléculaire et de biochimie.

La thermostatisation s'effectue par le biais d'éléments électroniques Peltier capable de réaliser des modifications de température de 3 °C par seconde. Cette performance permet de thermostater très rapidement les échantillons à la température de consigne entre 4°C et 99°C.

Pour thermostater les échantillons contenus dans différents types de tubes et avec des remplissages variables, il existe un mode spécial appelé "tube control" spécialement développé à cet effet.

Le thermobloc a été conçu sur le principe du bloc universel qui permet de recevoir les plaques de microtitrage de format 8 x 12, 96 tubes de PCR Eppendorf de 0,2 ml, 77 tubes de PCR Eppendorf à paroi ultra-mince de 0,5 ml ainsi que tout autre tube adapté.

Un adaptateur in situ permet d'effectuer les réactions *in situ* sur un ensemble de 4 lames porte-objets au maximum.

Le couvercle de l'appareil est chauffant pour éviter les dépôts de condensation. Ce couvercle est optimisé pour être compatible avec tous les types de tubes.

L'utilisation de l'appareil est simple et comporte un tableau de commande intégré avec afficheur à huit lignes. Le décours des opérations expérimentales peut être transcrit par connexion d'une imprimante externe.

Un avantage particulier du Mastercycler® gradient réside précisément dans sa fonction gradient qui permet de faciliter énormément l'optimisation des essais de PCR. Le gradient permet d'étaler la température sur l'ensemble du thermobloc sur une amplitude allant jusqu'à 20 °C. Il est programmable à chaque pas de température.

Les appareils Mastercycler sont des thermocycleurs autorisés livrés avec licence de la Société Perkin Elmer Corporation.

2 Consignes de sécurité

Avant toute utilisation du Mastercycler® et Mastercycler® gradient, il convient de lire complètement son mode d'emploi. Les Mastercycler® et Mastercycler® gradient ne peut être utilisé que pour l'exécution de la PCR et de méthodes apparentées en laboratoire de recherche.

Par ailleurs, il convient de respecter scrupuleusement les consignes suivantes:

Alimentation électrique:
La tension du secteur doit correspondre aux indications figurant sur la plaque signalétique de l'appareil.
Le raccordement doit s'effectuer sur une prise comportant une mise à la terre.
Avant toute intervention sur l'appareil: travaux d'entretien, changement de fusible, nettoyage, il convient au préalable de l'arrêter et de retirer le cordon secteur.

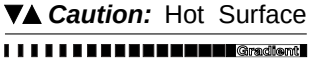
Substances dangereuses:
La thermostatisation de substances explosibles, inflammables et susceptibles de réagir violemment est interdite dans le Mastercycler® ou Mastercycler® gradient. L'appareil ne doit pas être utilisé dans des pièces où existe un risque d'explosion.
Dans le cas de manipulation de matériel pathogène, de matières radioactives ou d'autres matières présentant un risque pour la santé, les prescriptions de sécurité correspondantes doivent être respectées.

Liquides:
Il convient de s'assurer qu'aucun liquide ne peut s'introduire à l'intérieur de l'appareil.

Environnement:
Ne pas entraver la circulation de l'air autour de l'appareil.

Risque de blessures:
Lors du fonctionnement de l'appareil, il convient de suivre les consignes de sécurité en vigueur. La fermeture du couvercle demande d'être particulièrement vigilant, afin d'éviter les blessures aux mains.

Risques de brûlures:
Le thermobloc, l'intérieur du couvercle, les tubes ou les plaques de microtitrage peuvent rapidement atteindre des températures supérieures à 50 °C ce qui constitue un risque de brûlure!
Garder le couvercle fermé pour laisser descendre les températures et n'ouvrir qu'à 30 °C.
Ne jamais utiliser de matériaux (tubes, plaques de microtitrage, couvercles, films d'obturation, tapis) insuffisamment thermostables aux températures de l'appareil (jusqu'à 120 °C).



Message de danger sur le thermobloc:
Il signale que certains éléments peuvent être très chauds: thermobloc (▼) ou intérieur du couvercle (▲).
▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮ Le symbole en pointillé indique que la température de thermobloc est plus élevée à droite qu'à gauche avec la fonction gradient.

Toute intervention technique pour réparation ou autre est strictement réservée à un personnel dûment qualifié. N'utiliser que des pièces garanties d'origine Eppendorf.

3 Installation

3.1 Envergure de livraison

La livraison de l'appareil comprend les éléments suivants:

1 Mastercycler® ou Mastercycler® gradient
1 Cordon secteur
1 Mode d'emploi
1 Carte Personal Card
1 Sachet de tubes de PCR de 0,2 ml (100 tubes)
1 Sachet de tubes de PCR de 0,5 ml (100 tubes

3.2 Mise en place de l'appareil

L'appareil doit être installé sur un espace suffisamment grand pour que les fentes d'aération latérales restent totalement libres et que l'air puisse circuler sans entrave. Par ailleurs, il convient de veiller à ne rien mettre en dessous de l'appareil lui-même.

Pour déplacer l'appareil, aucun accessoire spécial n'est requis. Il suffit de le saisir par les côtés pour le soulever et le porter.

Espace nécessaire:	Largeur:	26 cm
	Profondeur:	41 cm
	Hauteur:	27 cm

Raccordement au secteur: Une prise de courant avec terre pour Mastercycler® ou Mastercycler® gradient. Une seconde prise secteur est nécessaire pour raccorder une éventuelle imprimante.

Conserver le carton d'emballage pour un éventuel renvoi de l'appareil en atelier en cas d'anomalie.

3.3 Mise en service

Elever le ruban adhésif collé par-dessus le couvercle ainsi que le film alvéolé sous le couvercle.

Raccorder le Mastercycler® ou Mastercycler® gradient au secteur avec le cordon livré avec l'appareil.
Avant de le mettre sous tension, vérifier si la valeur de la tension figurant sur la plaquette d'identification est compatible avec celle du secteur (voir plaquette d'identification, chap. 4.1; fig. 3).

Le raccordement et l'utilisation d'une imprimante sont décrits au chap. 10.1.

4 Descriptif technique

4.1 L'appareil

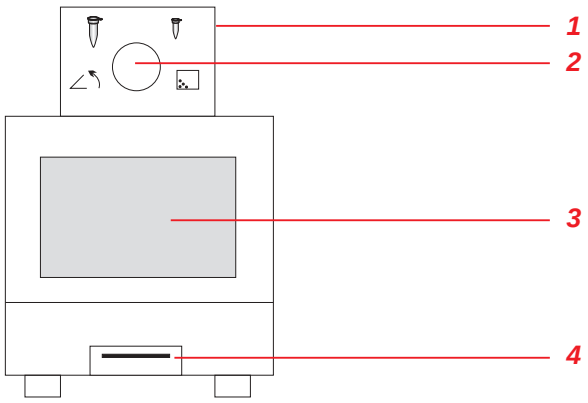


Fig. 1: Vue de face

1 Couvercle chauffant
2 Bouton de verrouillage
3 Ecran d'affichage et clavier de commande
4 Lecteur pour carte Personal Card

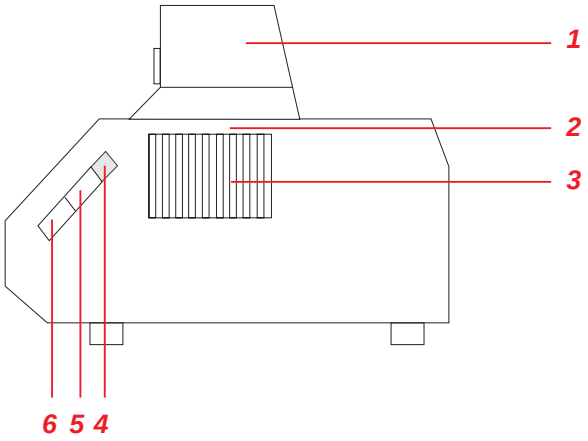


Fig. 2: Vue de côté

1 Couvercle chauffant
2 Thermobloc (non visible)
3 Fentes d'aération
4 Bouton de réglage de luminosité
5 Douille pour connexion informatique
6 Douille pour connexion d'imprimante

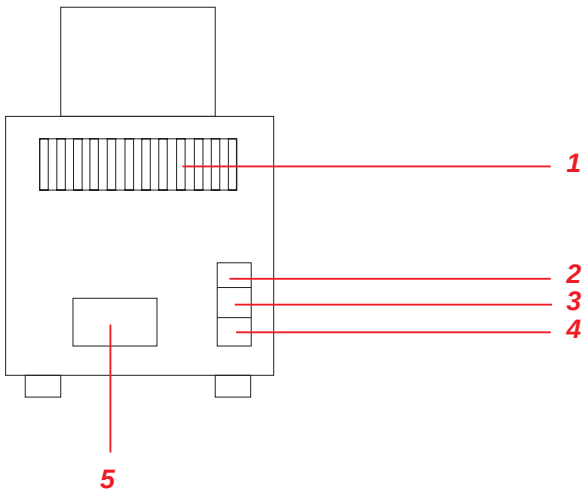


Fig. 3: Vue arrière

1 Fentes d'aération
2 Commutateur secteur
3 Fusibles
4 Prise secteur
5 Plaque d'identification

4 Descriptif technique

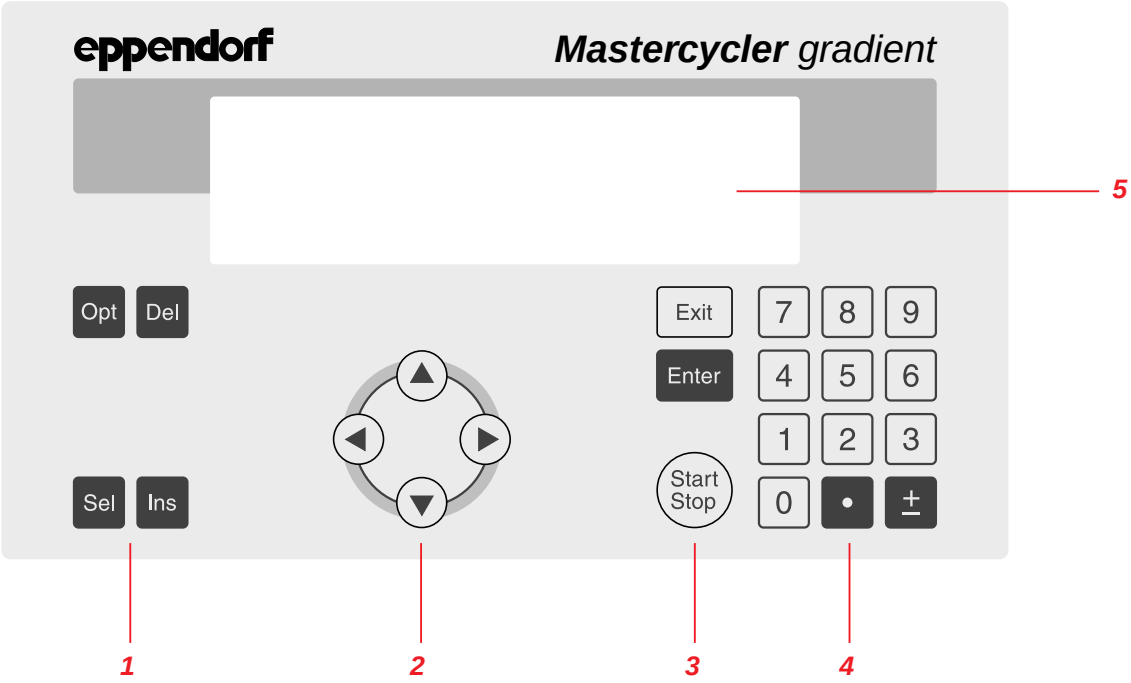


Fig. 4: Ecran et commandes

1 Touches de programmation
2 Touches de déplacement du curseur
3 Touches de commande
4 Bloc numérique, point décimal et touche d'inversion de signe
5 Ecran

4.2 Descriptif des touches

Touches de programmation

Opt

– Lorsque le programme est en cours, la sollicitation de cette touche permet d'afficher pour 5 secondes la durée approximative du temps de fonctionnement ainsi que l'heure probable de la fin du programme.
– Au cours de la programmation, la sollicitation de cette touche permet d'afficher les options de la commande température (rampe, gradient, incréments).

Del

– Permet d'effacer les lignes de programme, les chiffres, ou les lettres, ou de revenir sur des paramètres. La sollicitation prolongée de cette touche permet d'effacer des mots entiers.

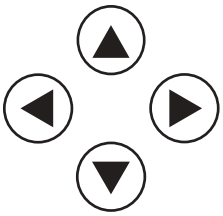
Sel

– Permet de sélectionner une commande de programme ou de choisir dans une liste.
– Permet de sélectionner un point du menu et se substitue ainsi aux touches de déplacement du curseur ▲ / ▼.
– La touche Sel est nécessaire pour effectuer des sélections dans une liste et pour programmer les lettres dans la programmation d'un nom de programme. La touche d'inversion de signe ± inverse le sens du défilement des lettres.

Ins

– Permet d'insérer des lignes supplémentaires lors de la création d'un programme.

Touches de déplacement du curseur



Le curseur se présente en surbrillance sur l'écran.

– Pour sélectionner un menu, positionner le curseur sur ce menu et valider par la touche Enter.

– Le curseur s'utilise également pour se positionner sur des zones à programmer ou pour passer d'une zone à une autre. Ces données ne nécessitent pas de validation et sont directement mémorisées.

Touches de commande

Exit

– Permet de quitter un menu ou de revenir sur un menu de niveau immédiatement supérieur.

– Après démarrage d'un programme, permet de quitter la représentation du déroulement du programme pour travailler, entre autres, sur le niveau de programmation.

Enter

– Permet d'appeler un programme sélectionné à l'aide du curseur.

– Assure la validation d'une donnée.

Start
Stop

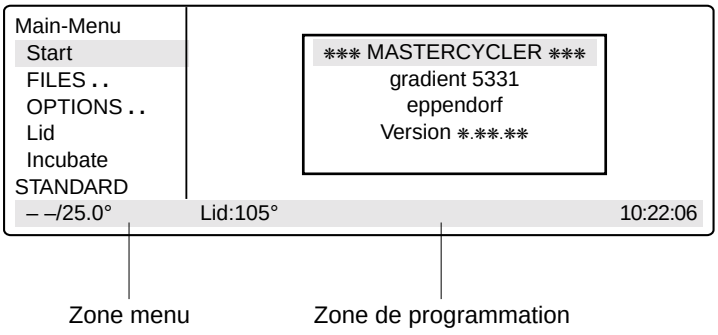
– Permet le démarrage rapide d'un programme du fichier de travail (menu "FILES/Edit"). Pour lancer un autre programme, il convient de passer par le menu "Start".

– Permet d'arrêter ou d'interrompre un programme.

4.3 Ecran d'affichage

Actionner le commutateur secteur situé sur l'arrière de l'appareil (chap. 4.1, fig. 3.2). L'écran d'affichage indique de façon passagère le nom de l'appareil ainsi que la version du logiciel installé.

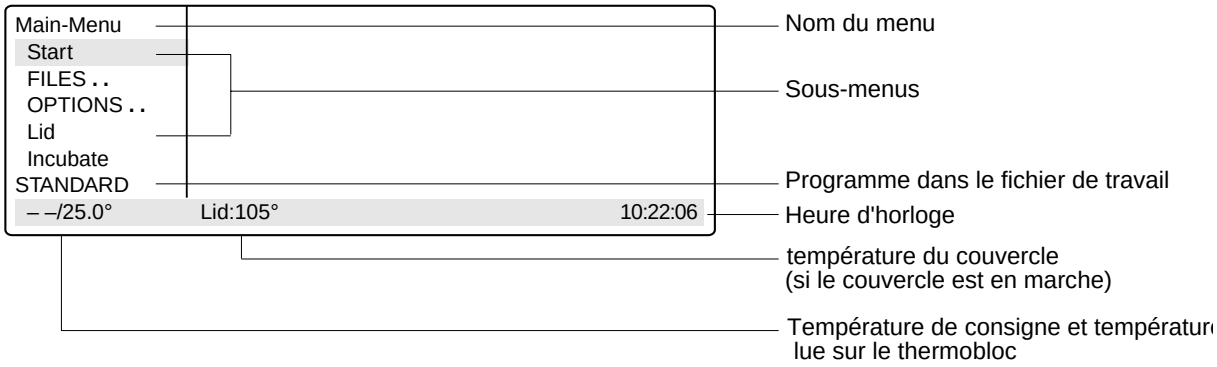
Apparaît ensuite le menu principal:



L'écran d'affichage comporte huit lignes et se subdivise en deux zones. La zone du menu affiche les différentes options disponibles du menu . La zone de programmation permet la saisie des paramètres nécessaires à la programmation ainsi que pour le fonctionnement du système.

5 Descriptif des menus

5.1 Menu principal



Il existe trois possibilités pour appeler un menu principal ou un sous-menu:

1. Utiliser les touches du curseur ▲ / ▼ pour sélectionner le menu puis le valider par Enter.
2. Sélectionner avec l'aide de la touche Sel et valider par Enter.
3. Sélectionner avec l'aide d'un numéro de position (figurant dans le texte entre parenthèses) et valider par Enter.

Le programme se trouvant présent au fichier de travail peut être démarré immédiatement en appuyant sur la touche Start Stop. Pour quitter un menu, appuyer sur la touche Exit. Pour atteindre le menu principal, la sollicitation multiple de la touche Exit peut s'avérer nécessaire.

Les menus figurant en lettres capitales comportent eux-mêmes des sous-menus. Pour faciliter la compréhension des liens, le nom du menu figure dans la moitié gauche de l'écran ou en titre sur le menu ou le sous-menu.

Schéma de structuration des menus:

Main-Menu				
Start	(1)			Démarrage du programme
FILES . .	(2)			Programmation
Edit		(1)		Modification du programme du fichier de travail
Load		(2)		Charger un quelconque programme ou le modifier
Standard		(3)		Modèle de programme standard
New		(4)		Création de nouveaux programmes
Delete		(5)		Effacer des programmes
OPTIONS . .	(3)			Programmation des paramètres système
Editor		(1)		Affichage de fonctions complémentaires
Printer		(2)		Connexion d'une imprimante
Gradient		(3)		Affichage du gradient de température
GENERAL . .		(4)		
Clock			(1)	Réglage de l'heure
Remote			(2)	Connexion d'un ordinateur PC
Sound			(3)	Son
Etc			(4)	
VALID . .			(5)	Vérification de l'appareil
Lid	(4)			Préchauffer le couvercle
Incubate	(5)			Préthermostater le thermobloc et le couvercle chauffant

5 Descriptif des menus

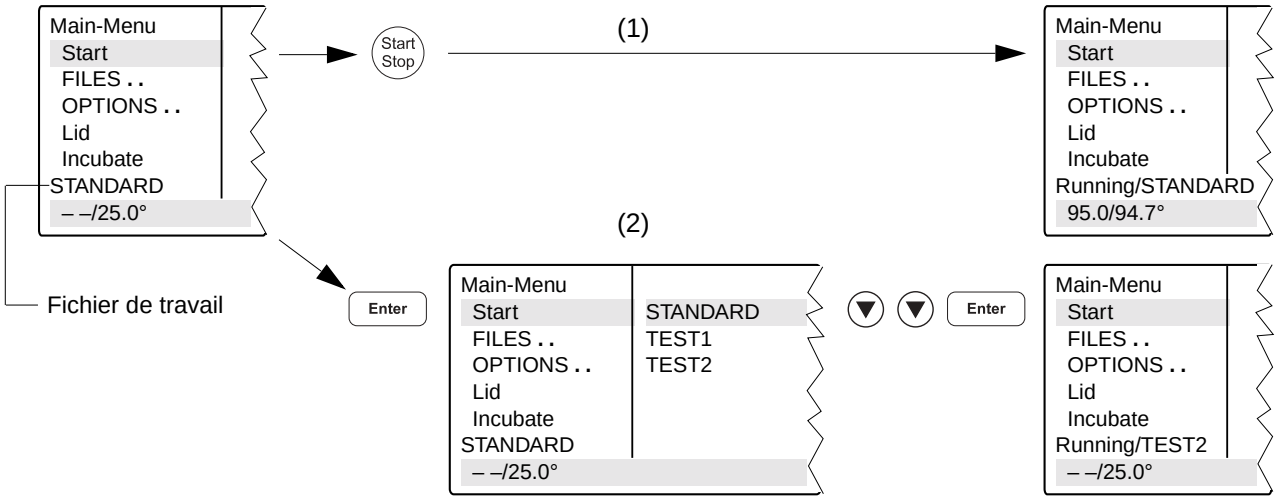
5.2 Start

Le menu "Start" ne permet que le démarrage de programmes.

Le menu désigné au fichier de travail peut être démarré directement en actionnant la touche Start Stop (1).

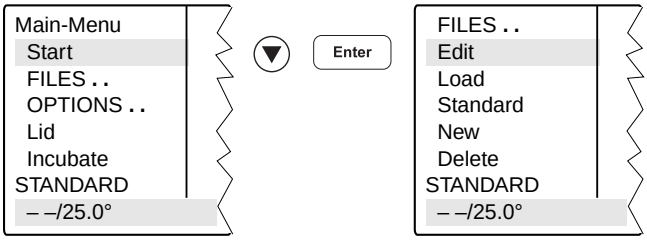
Pour démarrer un programme se trouvant en mémoire, taper Enter puis sélectionner dans la liste affichée (2) et ensuite valider par Enter.

Le menu "Start" ne comporte pas de sous-programmes.



5.3 FILES

Le menu "FILES" permet de modifier les programmes, de les charger, de les créer ou de les effacer.



5.3.1 Edit

Le menu "Edit" permet de modifier les programmes déjà existants. Le programme à modifier peut alors déjà se trouver au fichier de travail ou être chargé à l'aide du menu "Load", après quoi il se présente au fichier de travail. Il est alors indifférent que le programme provienne de la mémoire résidente de l'appareil ou de la carte Personal Card.

Le programme modifié peut être visualisé pour contrôle en tapant Start Stop après avoir été mis en mémoire sous un nom de programme. La mise en mémoire n'a pas pour effet d'effacer le fichier de travail. Les données en mémoire restent enregistrées et conservées même après mise hors tension de l'appareil. Seul l'appel du menu "New" ou "Standard" permet de les effacer par écrasement.

***Nota**: Si le programme modifié (sans être enregistré sous un autre nom) est démarré, il existera alors deux programmes différents sous le même nom, l'un en mémoire interne, l'autre au fichier de travail.*

5.3.2 Load

La commande "Load" permet de rappeler la liste des programmes existants. Ces programmes peuvent être enregistrés soit en mémoire résidente, soit en carte programme Personal Card. Le programme sélectionné est chargé au fichier de travail "Edit". Si ce fichier comporte encore un programme non sauvegardé en mémoire, il apparaît une interrogation de sécurité qui permet ladite sauvegarde préalable.

Si la sauvegarde n'est pas souhaitée, le chargement du programme provoquera l'écrasement de l'existant. Comme ceci provoque automatiquement l'appel du fichier de travail 'Edit", le programme pourra immédiatement être modifié et vérifié.

Le chargement d'un programme à partir d'une carte mémoire Personal Card est décrit au chap. 9.3.

5.3.3 Standard

Les nouveaux programmes peuvent être élaborés à partir d'un modèle appelé programme "Standard". Il n'est pas nécessaire de réécrire en entier un nouveau programme, mais il suffit de compléter le modèle ou de le modifier, puis de l'enregistrer sous un nouveau nom pour le sauvegarder. Tout autre programme élaboré se trouvant enregistré en mémoire résidente peut servir de modèle pour élaborer un nouveau programme.

Le programme modèle sera chargé en zone de travail après avoir répondu à la question de sécurité. La structure est décrite plus en détail au chapitre 7.4.

Le modèle de programmation "Standard" reste conservé en permanence et ne peut être écrasé ou effacé. Ce modèle peut cependant être modifié. Il suffit de le sauvegarder sous le nom de "Standard" après sa modification. Si l'on souhaite rétablir la version initiale du modèle "Standard", il convient d'effacer le programme "Standard" dans le sous-menu "Delete". Lors du nouveau rappel "Standard", le modèle initial sera chargé dans le fichier de travail.

5.3.4 New

Taper "New" provoque automatiquement l'appel du fichier de travail. Un programme existant sera effacé pour la création d'un nouveau programme.

Les zones à réponse obligatoire, CNTRL BLOCK, Lid=0°, NOWAIT AUTO, end apparaissent automatiquement et le programme reçoit provisoirement le nom de UNNAMED.

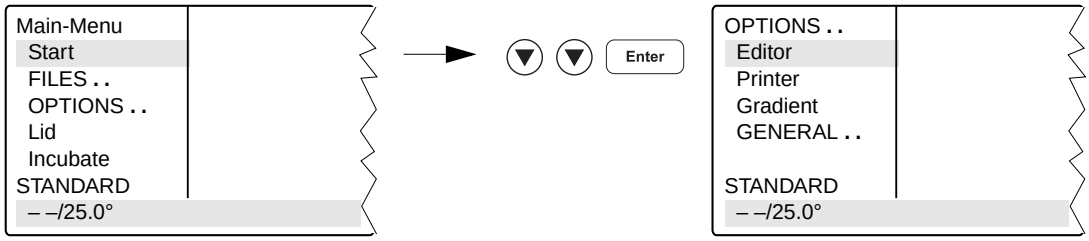
5.3.5 Delete

Les programmes enregistrés en mémoire interne ou sur carte mémoire Personal Card peuvent être supprimés. Après sélection de "Delete" apparaît une liste de noms de programmes. Un nom de cette liste peut être sélectionné avec l'aide des touches du curseur et il suffit de taper ensuite Enter pour valider la suppression. Le programme se trouvant au fichier de travail ne peut pas être effacé.

La suppression d'un programme se trouvant enregistré sur une carte mémoire Personal Card se trouve décrit au chapitre 9.3.

5.4 OPTIONS

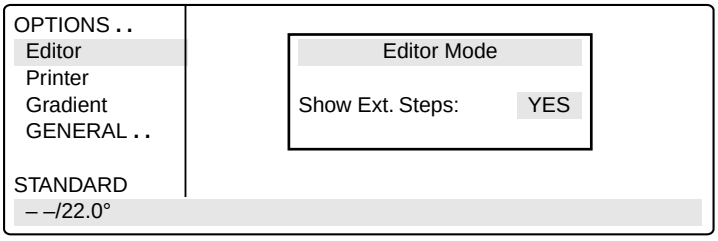
Le menu "OPTIONS" permet de définir les paramètres opérationnels du système en général concernant l'éditeur du programme, l'imprimante, la date et l'heure, etc.



La touche Sel permet de valider l'une des variantes d'une commande à double réponse tels que YES / NO, ON / OFF, ainsi que d'autres.

Pour quitter ce menu, taper Exit.

5.4.1 Editor

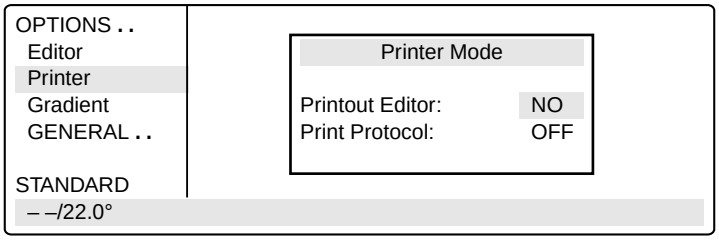


Show Ext. Steps Permet d'afficher les options de température.

YES Permet d'afficher toutes les options relatives à une étape de température (incrément de température, incrément de temps, rampe, incrément de rampe, gradient).

NO Seul affichage de la température de consigne et de la durée du cycle. Si certaines options se trouvent présentes à l'appel d'un programme, la commande sera marquée d'un "*" pour toute information. Les options peuvent cependant être appelées par la commande Opt pour être programmées ou affichées en clair.

5.4.2 Printer



Les paramètres de programmation ne sont nécessaires que si une imprimante est connectée.

Printout Editor

YES: Le programme se trouvant au fichier de travail "Edit" sera imprimé. Si "YES" est programmé et qu'aucune imprimante ne se trouve branchée, il y a envoi d'un message d'erreur "Printer: No Response".

NO: Est automatiquement activé lorsque l'impression du programme est terminée.

Print Protocol

ON: Les protocoles sont imprimés lors du démarrage d'un programme, au cours de la marche, toutes les commandes réalisées sont imprimées avec indication de l'heure.

OFF: Rien n'est imprimé.

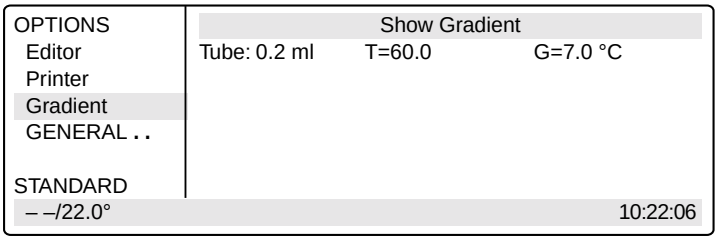
5.4.3 Gradient

La fonction gradient n'est disponible que sur le Mastercycler® gradient.

La répartition de la température peut être étalée sur l'ensemble du thermobloc à l'aide de la fonction gradient.

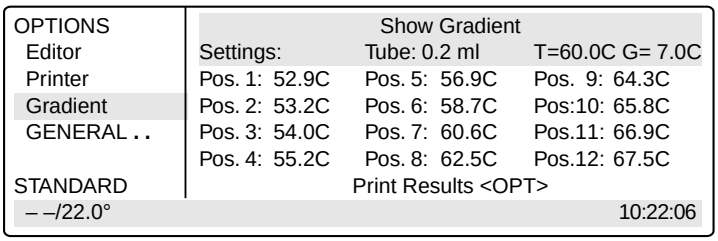
A chaque incrément de température, le thermobloc peut être programmé de telle sorte qu'il y ait une température différente sur chacque espace. La température est la plus basse sur le côté gauche et monte progressivement vers la droite ou elle est la plus élevée à l'extrémité.

Show Gradient Le menu "Show gradient" permet de visualiser individuellement la température régnant dans chaque série d'alvéoles:



Sélectionner le type de tube "0,2 ml; 0,5 ml; 0,5 ml thin ou plate" avec l'aide de la touche Sel. Valider par Enter.

Après programmation d'une température et du gradient, l'afficheur indique la répartition de la température sur l'ensemble du thermobloc:

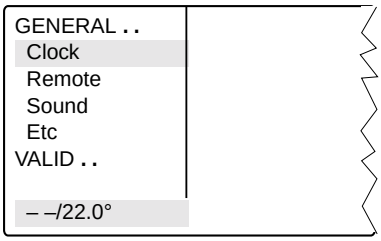


Le gradient peut être de ± 10 °C au maximum avec une résolution de 0,1 °C, de sorte qu'au final l'amplitude totale du gradient est de 20 °C. La température sélectionnée est située au milieu du bloc.

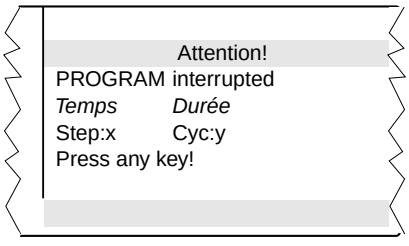
Le côté gauche est thermostaté à la température de consigne – gradient
Le côté droit est thermostaté à la température de consigne + gradient.

5.4.4 GENERAL

Le menu "GENERAL" comporte toutes les commandes nécessaires au paramétrage de l'appareil en général et à son contrôle.

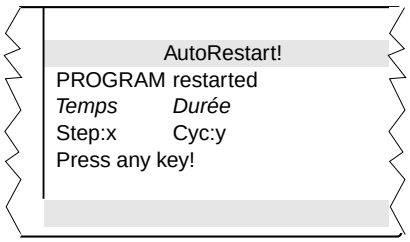


Clock	Format:		La touche [Sel] permet de programmer le format du temps d'horloge à indiquer, soit au format 12 h ou 24 h, c'est à dire PM ou AM en langage anglo-saxon.
	Time:		Mise à l'heure en heure:minutes:secondes.
	Date:		Réglage de la date sous forme jour/mois/année. Choisir un mois à l'aide de la touche [Sel].
Remote	Baudrate:		Permet de programmer la vitesse de transmission en baud: 19 200; 9 600; 4 800; 2 400; 1 200 à l'aide de la touche [Sel] pour la connexion d'un ordinateur PC.
Sound	KeyClick:	ON:	Chaque sollicitation d'une touche est confirmée par un signal sonore.
		OFF:	L'émission d'un signal sonore est annulée.
	Warnings:	ON:	Les avertissements apparaissant à l'écran sont accompagnés d'un signal sonore.
		OFF:	Aucune émission de signal sonore n'accompagne les avertissements à l'écran.
			Nota: Les messages d'erreurs sont toujours accompagnés de signaux sonores, indépendamment des réglages ci-dessus.
Etc	Start with:	MAIN:	Lors de la mise en route, affichage du menu principal.
		LAST:	Lors de la mise en route, affichage du dernier menu utilisé.
	Auto Restart:	NO:	En cas d'interruption de programme suite à une panne secteur, le redémarrage du programme n'aura pas lieu.



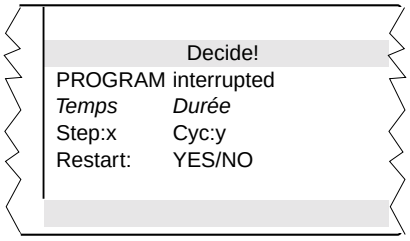
		YES:	En fonction de la durée de la panne secteur, un programme interrompu continue de façon automatique ou grâce à une reprise manuelle.

Panne secteur < 3 min:
La poursuite de l'exécution du programme en cours est automatique, si dans les 3 minutes qui suivent une panne secteur, le courant est rétabli. Pour information, le système affiche quand, combien de temps et à quelle étape du programme l'interruption a eu lieu:



Le fait d'appuyer sur une touche quelconque restaure l'affichage du programme. En tapant une touche quelconque le message est acquitté. Si on souhaite arrêter le programme, taper la Start Stop et valider par Enter.

Panne secteur > 3 min:
Si la panne secteur est d'assez longue durée, une sonnerie retentit dès que le courant est rétabli. Il est alors possible de redémarrer le programme manuellement ou de choisir de ne pas le redémarrer.



Pour reprendre l'exécution du programme interrompu, il faut sélectionner l'option "YES" en utilisant l'élément Sel et confirmer par Enter. Appuyer sur une touche quelconque permet d'afficher le programme à nouveau.
Pour arrêter l'exécution du programme, il faut sélectionner "NO" en utilisant l'élément Sel et confirmer son choix par Enter.

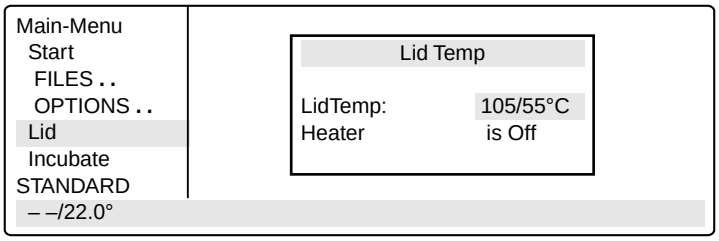
VALID . . Cette fonction permet de procéder à la vérification de l'appareil. Les valeurs relevées lors du contrôle peuvent être imprimées.
Les menus "Validate" et "Calibrate" nécessitent le système de validation de la température (code commande 5331 222.005). Cet ensemble comporte un appareil de mesure de la température, une sonde de température spéciale et une carte programme Personal Card avec un logiciel spécialement développé à cet effet.
Les instructions détaillées pour l'utilisation des programmes "Validate" et "Calibrate" se trouvent décrites dans le mode d'emploi accompagnant les systèmes de validation de la température.

Validate: Permet de vérifier la température de l'appareil à l'aide d'un appareil spécial (thermomètre).
Cet appareil fait partie du système de validation. Il se connecte au niveau de l'interface sérielle du Mastercycler®.

Calibrate: Permet de calibrer la température de l'appareil à l'aide du thermomètre spécial.
Cet appareil fait partie du système de validation. Il se connecte au niveau de l'interface sérielle du Mastercycler®.

5.5 Lid

Le menu "Lid" du menu principal permet de programmer la température du couvercle chauffant ou d'arrêter ou de mettre en marche le chauffage de ce couvercle et permet par exemple de préchauffer le couvercle.



LidTemp:	Température de consigne et température lue. Permet de programmer la température du couvercle chauffant. La programmation d'une valeur 0 °C provoque l'arrêt du chauffage.
Heater is On:	Le chauffage du couvercle est actif.
Heater is Off:	Le chauffage du couvercle est inactif.

Pour démarrer certaines PCR particulièrement sensibles, il est important de ne démarrer le programme que lorsque la température du couvercle permet d'éviter la condensation. Pour ce faire, il convient d'inclure le réglage "WAIT" lors de la programmation, et ou le programme ne démarre que lorsque la température programmée pour le couvercle est atteinte.

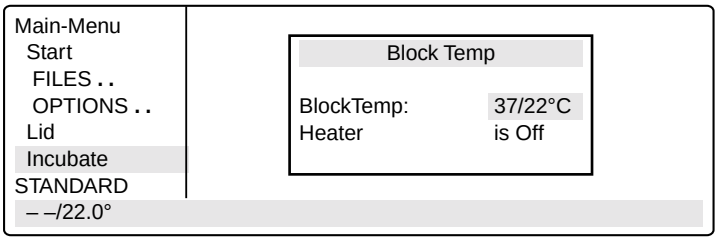
En outre, le couvercle chauffant peut être préchauffé. Pour ce faire on sélectionne le menu "Lid" lors de la mise en marche de l'appareil, on programme la température de consigne pour le couvercle, et on sélectionne "Heater is On" à l'aide de la touche Sel.

Ces données d'un programme ont alors priorité lors du démarrage du programme.

Aucune intervention concernant le chauffage du couvercle n'est possible au cours du déroulement d'un programme.

5.6 Incubate

Le menu "Incubate" du menu principal permet de programmer la température de consigne du thermobloc et d'activer ou inactiver le chauffage du thermobloc (pour les essais d'incubation ou pour le préchauffage du bloc). Le thermobloc et le couvercle sont portés simultanément à la température de consigne.



BlockTemp: Températures de consigne et température lue. Permet de programmer la température de consigne du thermobloc. Valeurs de consignes possibles: de +4 °C à 99 °C. Ne permet pas d'appeler un gradient.

Heater is On: La thermostatisation du thermobloc est active.

Heater is Off: La thermostatisation du thermobloc est inactive.

Pour porter le thermobloc et le couvercle chauffant à sa température de consigne, sélectionner le menu "Incubate" après mise en marche de l'appareil, puis programmer la valeur de la température de consigne du thermobloc et sélectionner "Heater is On" avec Sel.

Tant que "Incubate" est en marche, il n'est pas possible de sélectionner le menu "Lid".

Lors d'un démarrage du programme, les consignes de programmation ont alors priorité.

Aucune intervention concernant le chauffage du bloc n'est possible au cours du déroulement d'un programme.

Interruption: tant que le message "Heater is On" figure au cadran, sélectionner "Heater is Off" à l'aide de Sel puis valider avec Enter.

Nota: Lorsque le menu "Incubate" a été activé, le thermobloc et le couvercle peuvent être déjà chauds. Quand on met les tubes il y a risque de brûlure.

6 Mode opératoire

6.1 Préliminaires

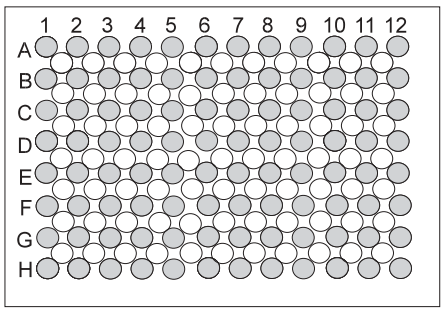
6.1.1 Garnissage des échantillons

Le thermobloc peut être garni directement de trois types de tubes, sans le modifier. Les différents tubes compatibles sont: 96 tubes de PCR de 0,2 ml; 77 tubes de PCR de 0,5 ml à paroi mince (spécial Eppendorf) ou une plaque de microtitrage (8x12).

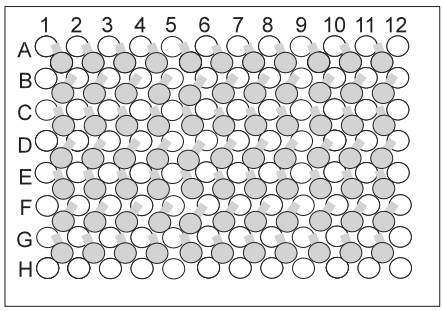
Pour assurer un transfert thermique optimum, il convient de n'utiliser que les tubes à fond en forme de V (voir nomenclature de commande). Il convient en outre de veiller au bon positionnement de ces tubes dans leur alvéole afin qu'ils ne bougent pas. Les tubes ne présentant pas une compatibilité suffisante aux températures élevées (jusqu'à 120 °C) ne doivent pas être utilisés.

Cette observation vise également les films obturant habituellement les plaques de microtitrage. Cependant, le chauffage du couvercle étant réglable, il est possible d'utiliser des films dont la température de fusion est supérieure à 100 °C. Dans ce cas on programmera une température de consigne de 95 °C pour le couvercle.

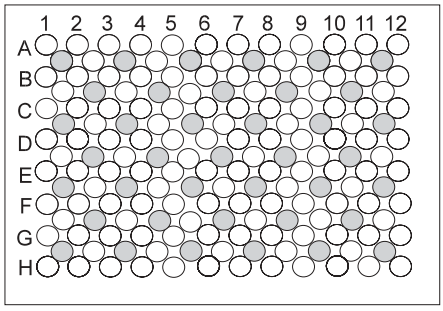
Le thermobloc possède 96 petites alvéoles pour tubes de PCR de 0,2 ml et pour plaque de microtitrage, ainsi que 77 positions pour tubes de 0,5 ml. Pour pouvoir utiliser cette pleine capacité, les tubes doivent être rangés systématiquement dans le même sens et par rang. Pour que le couvercle puisse assurer une pression uniforme sur l'ensemble, il est recommandé de positionner un tube dans chaque coin du thermobloc. Le garnissage est prévu comme suit:



Tubes de PCR, 96 x 0,2 ml
ou
plaque de microtitrage (8x12)
(PCR Plate 96)



Tubes de PCR, 77 x 0,5 ml à paroi mince (thin)
(spécial Eppendorf)



Tubes Safe- Lock Eppendorf, 39 x 0,5 ml

Les tubes de 0,5 ml avec couvercle large comme les tubes Eppendorf de 0,5 ml doivent être placés en mode décalé en raison de leur encombrement

L'utilisation de l'adaptateur in situ est nécessaire pour la réalisation de réactions *in situ*. Le support métallique pour 4 lames porte-objet comporte un "ergot" qui se positionne dans l'alvéole inférieure de 0,5 ml du thermobloc.

6.1.2 Volume d'échantillon

La thermostatisation peut être orientée soit vers le thermobloc, soit vers l'échantillon. La commande "CNTRL/TUBE" permet d'adapter la thermostatisation au volume réel d'échantillon et au type de tube.

Le volume d'échantillon ne devrait pas excéder:
50 µl sur les tubes de PCR de 0,2 ml ou sur les plaques
100 µl sur les tubes de 0,5 ml "thin" ou 0,5 ml normaux.

La sélection *"in situ"* ne permet pas de tenir compte du volume d'échantillon.

6.1.3 Couvercle chauffant

Lorsque le thermobloc est garni de tubes, rabattre le couvercle chauffant et le verrouiller à l'aide du levier. Pour ce faire, tourner le levier de verrouillage vers la droite pour atteindre le niveau correspondant au type du tube. Les symboles représentent les positions de fermeture pour tubes ou plaques correspondant aux capacités de 0,5 ml, 0,2 ml, ou 0,1 ml. Selon les plaques, on choisira alors la position "tube 0,2 ml" ou "plaque".
Le couvercle chauffant ayant pour effet d'éviter le dépôt de condensation sur la partie haute des tubes, il n'est pas nécessaire de déposer une couche d'huile sur l'échantillon.

Nota: Le mélange de différents types de tubes pour une seule manipulation n'est pas conseillé, des problèmes de fermeture de couvercle pouvant alors se poser.

Si le mélange de différents types de tubes s'avérait inévitable, il conviendrait de recouvrir les échantillons d'une pellicule d'huile.

La température (jusqu'à 110 °C) du couvercle est pilotée automatiquement par le programme. L'utilisateur peut décider si son programme doit démarrer immédiatement (NOWAIT) ou s'il doit démarrer que si la température de consigne du couvercle est atteinte (WAIT). Si le programme doit démarrer rapidement, le couvercle pourra être préchauffé selon une procédure accessible par "Lid".

Tous les tubes restent accessibles en permanence au cours du programme, le couvercle pouvant être ouvert à tout moment.

Avertissement: Si le couvercle est ouvert en cours de programme, il est chaud et il existe un risque de brûlure (110 °C) au contact de la surface interne du couvercle et du thermobloc.
Par ailleurs, les tubes et les plaques de microtitrage peuvent être très chauds en fonction des phases du cycle.

Pour les réactions *in situ*, le couvercle n'est pas chauffé et reste toujours ouvert.

6.1.4 Préchauffage du thermobloc

Pour accélérer certains essais d'incubation ou pour démarrer rapidement certaines méthodes, le thermobloc pourra être chauffé par le couvercle chauffant peuvent être préchauffés. Pour ce faire, sélectionner le menu "Incubate" dans le menu principal, programmer une température et positionner "Heater" sur "On".

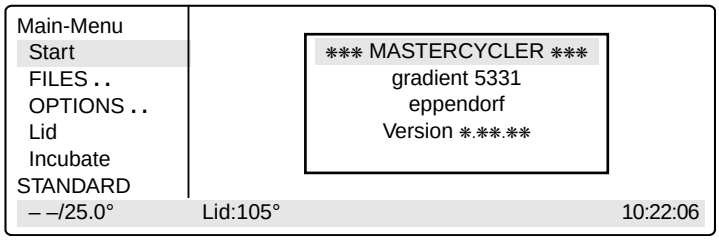
Avertissement: En mode chauffage, le thermobloc et l'intérieur du couvercle peuvent présenter des températures très élevées. Il convient dès lors d'être très prudent en installant les tubes ou la plaque pour écarter le risque de brûlure.

6 Mode opératoire

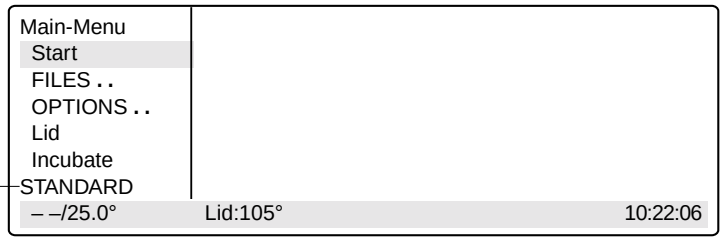
6.2 Mise en marche de l'appareil

– Actionner le bouton marche / arrêt situé sur l'arrière de l'appareil.

L'écran afficheur indique brièvement le nom du type d'appareil avec sa version logicielle.



Le fichier de travail du menu principal indique le programme qui est prêt à démarrer.



6.3 Lancement du programme

– Pour démarrer immédiatement le programme se trouvant au fichier de travail, taper la touche (Start Stop).

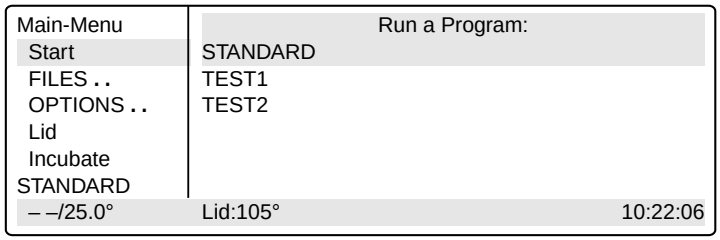
Pour démarrer un autre programme, procéder comme suit;

– taper [Enter]:

à l'écran apparaît une liste de programmes.

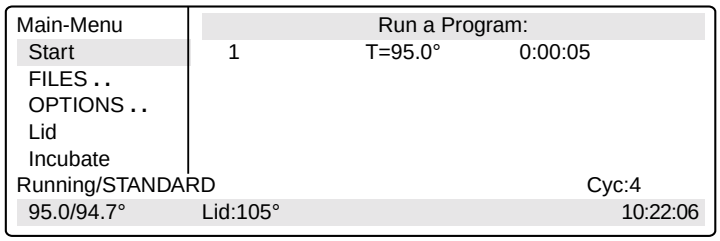
– Sélectionner un programme en déplaçant le curseur (▼) ou (▲). (Le nom du programme est en surbrillance).

Pour démarrer un programme se trouvant sur une carte mémoire Personal Card, se reporter au chapitre 9.3.



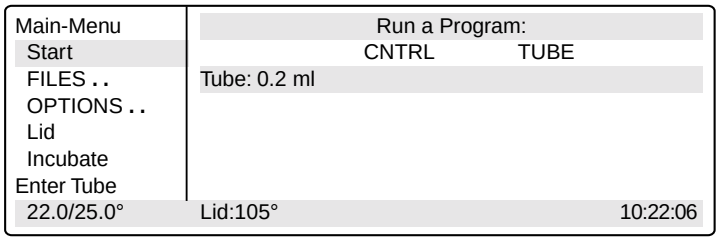
– Valider en tapant [Enter]:

le programme procède à une vérification (Testing Program) puis démarre immédiatement après.



Si le programme comporte une commande "CNTRL/TUBE" (régulation de la température sur l'échantillon), il est nécessaire de compléter la programmation par la saisie du type de tube et de leur volume de remplissage.

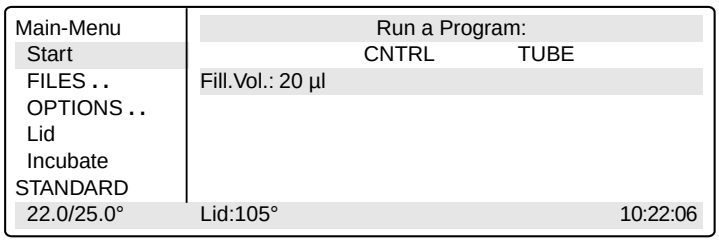
– Sélectionner de la touche Sel le type de tube: 0,2 ml; 0,5 ml (Safe-Lock); 0,5 ml thin (à paroi mince) ou plate (pour la plaque de microtitrage) ou *in situ*.
Valider par Enter.



– Saisir le volume de remplissage et le valider par Enter.

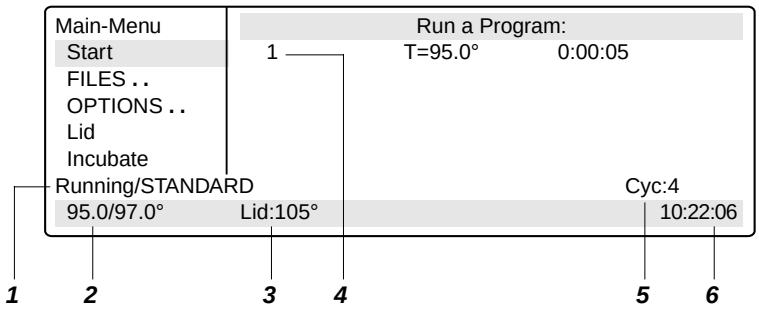
Tube type 0,2 ml / plate: de 5 à 50 µl
Tube type 0,5 ml / thin: de 5 à 100 µl
In situ ne nécessite aucune saisie.

Si la saisie de données concernant "Tube" et "Fill.Vol." n'est pas effectuée, le programme ne peut pas être réalisé. Au menu principal apparaît alors le message "Enter Tube" à la place du nom du programme et le signal sonore reste actif jusqu'à ce que la saisie soit faite.



Lorsque le programme est en cours de réalisation, le cadran indique le nom du programme en cours alternant avec le message "Running".

La température clignote indiquant que la consigne n'est pas encore atteinte, soit pour chauffer, soit pour refroidir.



1 Le programme clignote en alternance avec "Running"
2 Température de consigne / mesurée
3 Température du couvercle chauffant (ou travail avec chauffage au couvercle)
4 Numéro de la ligne de programme, commande de programme et dans l'exemple cité: commande de température (T) avec température de consigne et longueur du cycle
5 Nombre de cycles réalisés
6 Heure d'horloge

– L'affichage d'un programme peut être abandonné à tout instant en tapant Exit. On peut ainsi se rendre au fichier de travail "Edit" pour programmer.

6.4 Affichage de la durée du programme

Il est possible de faire afficher au cours du déroulement d'un programme le temps approximatif de la durée d'un programme et l'heure probable de sa fin.

– Taper Opt.

Cette touche n'est active que lorsque le déroulement du programme est affiché. Elle est inactive dans le menu principal, dans les autres menus ou sous-menus.

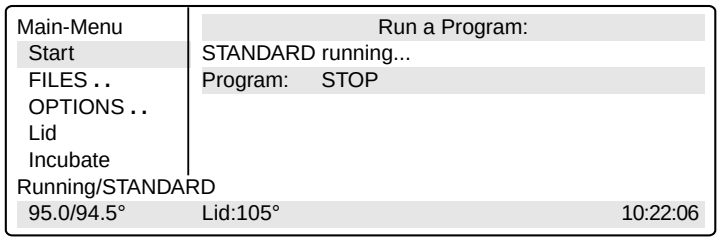
6.5 Interruption de programme

Un programme peut être interrompu, arrêté ou repris à n'importe quel moment en actionnant la touche Start Stop.

– Taper Start Stop.

Ensuite sélectionner à l'aide de la touche Sel entre les options suivantes

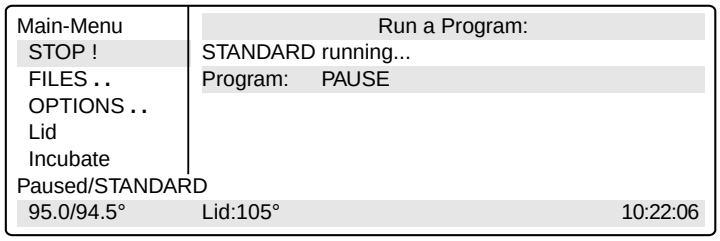
Stop	arrêter le programme
Pause	interrompre le programme
Run	retour sur l'affichage du déroulement du programme



– Avec Sel sélectionner "Pause".

– Valider "Program:PAUSE" par Enter,

le programme est interrompu,
le décompte du temps s'arrête,
la dernière température de consigne est maintenue.



Le nom du programme alterne avec le message "Paused" et le menu "Start" passe sur le message "Stop".

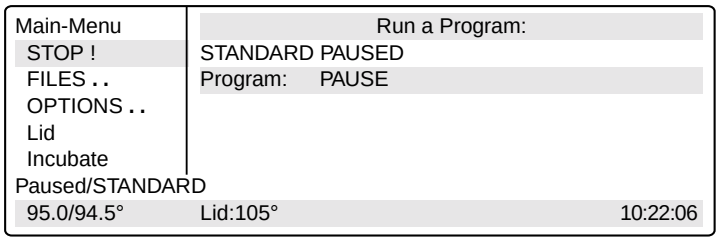
6 Mode opératoire

6.6 Reprise d'un programme interrompu

Au cadran, le nom du programme interrompu alterne avec "Paused".

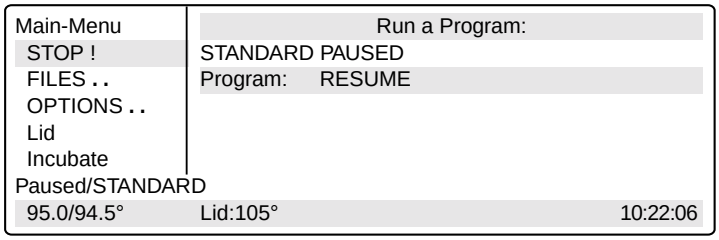
– Taper (Start Stop).

A l'aide de la touche [Sel] choisir entre
Stop arrêter le programme
Pause interrompre le programme
Resume reprendre la suite du programme



– Pointer "Resume" à l'aide de [Sel].

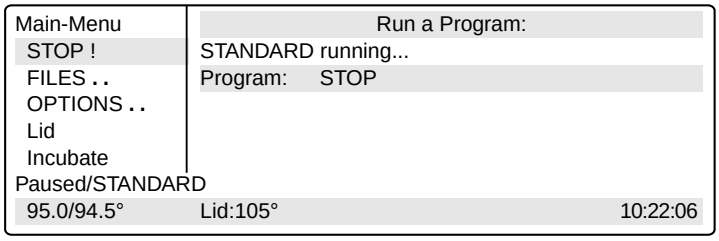
– Taper [Enter] pour valider "Program:RESUME", le programme sera continué.



6.7 Arrêter un programme

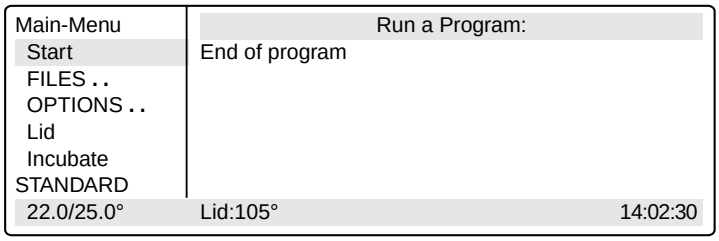
– Taper (Start Stop).

– Valider "Program:STOP" en tapant [Enter].



6.8 Arrêt complet de l'appareil

Lorsqu'un programme est complètement terminé, le cadran afficheur donne les indications ci-contre:



Si l'on souhaite relancer un nouveau programme, quitter le programme en tapant [Exit].

Si l'on souhaite arrêter l'appareil, positionner sur [0] le commutateur d'arrêt / marche situé à l'arrière de l'appareil.

7 Programmation

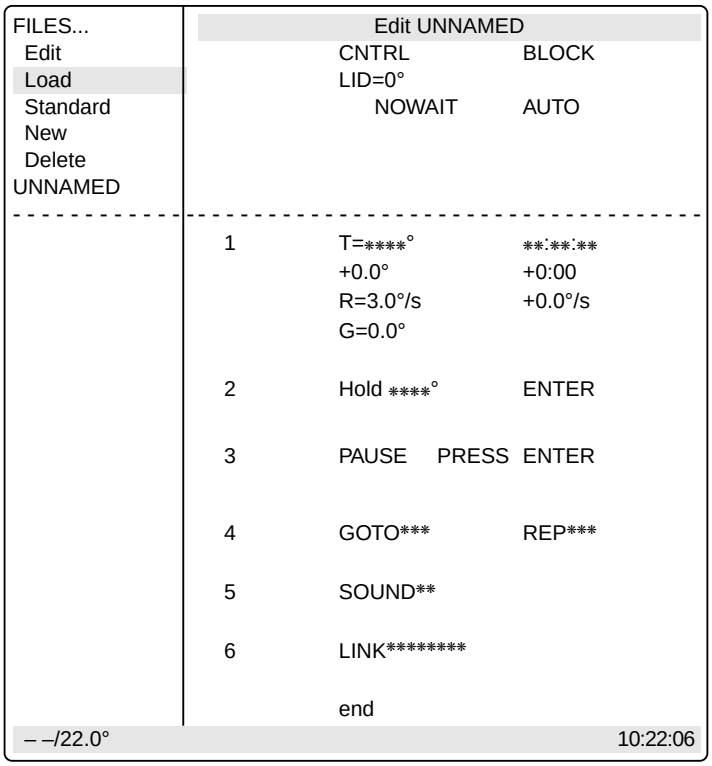
7.1 Descriptif des commandes

Pour programmer, on dispose en principe de deux commandes de base pour la thermostatisation du thermobloc et du couvercle chauffant et de 6 commandes différentes pour le déroulement du programme.

Un programme peut comporter jusqu'à 40 lignes de programme, avec des commandes pouvant se répéter aussi souvent que nécessaire.

La programmation s'effectue par saisie de chiffres ou de lettres ou par sélection d'une commande à l'aide de la touche Sel.

Le nombre de chiffres admissibles étant limité, le message "Value out of range" apparaît lorsque la capacité est dépassée par excès ou par défaut et la seule valeur limite admissible est enregistrée.



7.1.1 CNTRL

Cette commande définit le mode de thermostatisation du thermobloc.

BLOCK La température est mesurée sur le thermobloc et la température de consigne est réglée en conséquence.

TUBE La température du thermobloc est pilotée par le logiciel par un mode adapté au type de tube et au volume d'échantillon. Ce mode de thermorégulation exige que le type de tube et son volume de remplissage soient saisis immédiatement après la commande "Start". Lors de la sélection *"in situ"*, aucune programmation supplémentaire n'est nécessaire.

Volumes d'échantillon possibles:
5 à 50 µl sur les tubes de PCR de 0,2 ml ou sur les plaques
5 à 100 µl sur les tubes de 0,5 ml "thin" ou 0,5 ml normaux

7.1.2 Lid (couvercle)

Permet de programmer la température du couvercle. La programmation de la valeur 0 °C équivaut à arrêter la couvercle.

Valeurs admissibles	0 à 110 °C
Valeur de l'incrément	1 °C

En plus de la valeur de la température du couvercle chauffant, on enregistre également le degré des températures initiale et finale d'un programme.

Début de programme

NOWAIT Le programme démarre indépendamment de la température du couvercle.

WAIT Le programme démarre uniquement lorsque la température de consigne du couvercle est atteinte.
***Note**:* pour accélérer le démarrage du programme, on peut préchauffer le couvercle chauffant par le biais du menu "Lid".

Fin de programme

FIX La température du couvercle est indépendante de celle du thermobloc. Le chauffage du couvercle continu à la fin du programme.

AUTO La température du couvercle dépend de celle du thermobloc. Pour des températures < 22 °C et des durées > 5 min, le chauffage est coupé. Il en est de même pour une commande HOLD avec des températures < 22 °C.

Les six commandes préparées pour la programmation peuvent être rappelées directement par un numéro de rappel direct.

7.1.3 T Rappel direct par le 1

Permet de programmer la température et la durée de cycle ainsi que leurs options spécifiques.

Pour programmer les options, positionner le curseur sur le numéro de la ligne de programme puis taper la touche Opt.

Les options sont programmables pour toute commande de température.

T = ****°	**:**:**	Température de consigne, durée du cycle
+ 0.0 °	***+ 0:00***	Incrément de température, incrément de temps
R = 3 °/s	***+ 0.0 °***/s	Rampe, incrément de rampe
G = 0.0		Gradient (sur Mastercycler® gradient uniquement)

T = ****° La température de consigne se programme en degrés Celsius.

Valeurs admissibles	4 à 99,0 °C
Incréments	0,1 °C

::** La durée du cycle se programme en "heures:minutes:secondes".

Valeurs admissibles	0:00:01 à 9:59:59
Incréments	1 s

7 Programmation

± 0.0 ° Incrément de température (± °C): lors de chaque cycle, la température augmente ou diminue de la valeur programmée ici.

Il est à noter que la température ne peut pas être supérieure à 99 °C. Il en résulte que la température de départ ne peut être supérieure à 96,5 °C si l'incrément de température est de + 0,1 °C et le nombre de cycles de 25. Composer en premier le chiffre, puis indiquer le signe.

Valeurs admissibles	0,0 à 10,0 °C
Incréments	0,1 °C
Programmation de l'augmentation de température	"+"
Programmation de la diminution de température	" – "

± 0:00 Incrément de temps (± s): lors de chaque reprise de cycle le temps s'allonge ou se raccourcit de la valeur (maximum 1 minute) programmée ici.

Programmation de l'augmentation du temps	"+"
Programmation de la diminution du temps	" – "
Valeurs admissibles	0:00 à 1:00
Incréments	1 s

R = 3 °/s Rampe (K/s): La rampe indique la vitesse à laquelle le thermocycleur effectue son chauffage ou sa réfrigération. Plus la valeur est grande, plus le chauffage ou le refroidissement est rapide. Pour la plupart des réactions, on souhaite un chauffage ou un refroidissement rapide, c'est à dire une valeur élevée. Pour les procédures nécessitant une montée ou un abaissement des températures lent, on peut programmer différentes valeurs de rampes.

Valeurs admissibles	0,3 à 3 K/s
Incréments	0,1 K/s

± 0.0 °/s Incrément de rampe (± s): lors de chaque cycle, la rampe augmente ou diminue de la valeur programmée ici.

Il convient de noter que la rampe ne peut pas devenir supérieure à 3 K/s, c'est à dire que si la rampe de départ est de 0,3 et que l'incrément a été fixé à 0,1 le nombre maximum de cycles possibles sera de 27. Composer en premier le chiffre, puis indiquer le signe**.**

Valeurs admissibles	0,0 à ± 1,0 K/s
Incréments	0,1 K/s
Programmation pour augmentation de la vitesse de rampe	"+"
Programmation pour diminution de la vitesse de rampe	"–"

Sur Mastercycler® gradient uniquement.

G = 0.0° Gradient: lorsqu'il y a programmation et saisie de données, chaque secteur du thermobloc est conditionné à une température différente. La température de consigne programmée sous "T" se situe au milieu du thermobloc. La température la plus basse est à gauche. Elle monte progressivement de gauche à droite pour être la plus élevée à l'extrême droite. Cette disposition permet ainsi de produire un gradient de température d'une amplitude de 20 °C sur l'ensemble du bloc (voir chapitre 5.4.3). La visualisation de la répartition du gradient peut être effectuée au programme OPTIONS/gradient. En garnissant le bloc de tubes de 0,2 ml on peut obtenir 12 températures différentes et 11 avec les tubes de 0,5 ml.

Il convient de noter que la limite physique de la température de l'appareil est de 99 °C. En pratique, cela veut dire que pour réaliser un gradient de + 10 °C, la température de consigne ne devra pas être supérieure à 89 °C.

Valeurs admissibles	± 0,0 à ± 10,0 °C
Incréments	0,1 °C

Le mode *in situ* n'accepte pas de gradient.

7.1.4 HOLD Rappel direct par le 2

Le programme maintient la température à sa valeur de consigne. En tapant Enter, le programme peut être repris ou terminé.

***Nota**: Un programme ne devrait pas être démarré avec une commande "HOLD" à une température <22 °C, car le chauffage du couvercle ne démarrerait pas. Si un programme nécessite une température de 4 °C par ex. il conviendrait de lier la fonction "HOLD" avec une commande du programme principal. Se reporter à l'exemple traité au chapitre 7.6.

HOLD xx ENTER

Valeurs admissibles	4 à 99 °C
Incréments	0,1 °C

7.1.5 PAUSE Rappel direct par le 3

Le programme est interrompu et la température reste sur la valeur de la dernière consigne. En tapant Enter le programme repart.

Le texte "PRESSS ENTER" qui est préinstallé, peut être remplacé par un texte personnalisé.

PAUSE PRESS ENTER

Longueur de texte	0 à 11 caractères

7.1.6 GOTO Rappel direct par le 4

Permet de programmer des répétitions cycliques. Le branchage renvoie vers un autre numéro de ligne de programme (GOTO) et le programme continue. En outre, on indique le nombre de répétitions (REP).

GOTO xxx REP xxx

Valeurs admissibles	
Numéro de lignes de programme	1 à 40
Nombre de répétitions	1 à 99

7.1.7 SOUND Rappel direct par le 5

Permet l'émission d'un signal acoustique. Exemple: pour effectuer une pause préprogrammée ou pour signaler la fin d'un programme.

***SOUND** ***

Nombre de répétitions admissibles	1 à 10 signaux

7.1.8 LINK Rappel direct par le 6

Permet le lien avec un autre programme de la mémoire interne. Par la commande LINK, le programme actuel se termine et le programme sélectionné commence. En choisissant les commandes LINK, on peut effectuer 5 programmes successifs au maximum. Dans ce cas les commandes définies au début du programme, à savoir CNTRL, Lid, NOWAIT/WAIT, AUTO/FIX ne sont pas prises en considération.
La commande LINK ne permet pas de lier les programmes situés au fichier de travail ("Edit") ou se trouvant sur carte mémoire Personal Card (Possible cependant avec la carte Personal Card vers les programmes de la mémoire interne).

LINK** ******

Nombre admissible de programmes	5

Ce qu'il faut enregistrer c'est le nom du programme à appeler pour le traitement (à composer en choisissant les lettres avec la touche Sel). Si c'est le nom du programme en cours qui est lui-même composé, il se répète à l'infini et ne peut être arrêté que par la touche "Stop".

7.1.9 END

END apparaît automatiquement comme la dernière ligne d'un programme. Cette commande arrête la thermostatisation du thermobloc et du couvercle et termine le programme.

7.2 Création d'un nouveau programme

La saisie des commandes de programmation est identique sur Mastercycler® et sur Mastercycler® gradient. En plus des autres fonctions, le Mastercycler® gradient accepte la programmation d'un gradient.

Exemple pour le déroulement d'un programme:

Dénaturation initiale	95 °C pendant 2 minutes
20 cycles:	
Dénaturation	95 °C pendant 45 secondes
Hybridation	61 °C pendant 45 secondes Sur Mastercycler® gradient on programme à ce niveau un gradient de ±10 °C
Extension	72 °C pendant 45 secondes
Extension finale	72 °C pendant 2 minutes
Refroidissement des échantillons	22 °C

En programmant un gradient de 61 °C ± 10 °C on obtient une répartition des températures comme suit avec 12 tubes de PCR de 0,2 ml pour chacun des espaces du thermobloc:

Série tubes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Température	51,0	51,3	52,5	54,2	56,5	59,1	61,8	64,5	67,0	69,1	70,6	71,5

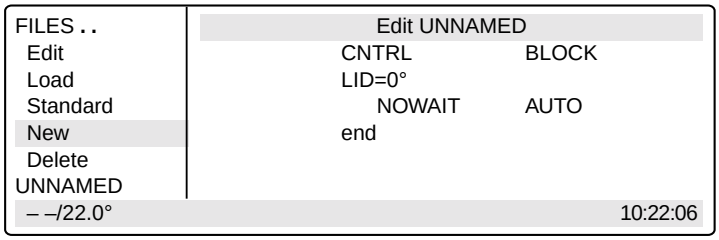
Avec l'utilisation de tubes de 0,5 ml, les 11 rangs du bloc sont aux températures suivantes:

Série tubes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Température	51,1	51,9	53,3	55,4	57,8	60,5	63,2	65,8	68,1	69,9	71,1

7.2.1 Programmation

– Sélectionner le menu "FILES" avec le curseur ▼ ou ▲, valider l'appel par Enter.

– Sélectionner le menu "NEW" avec le curseur ▼ ou ▲, valider par Enter.

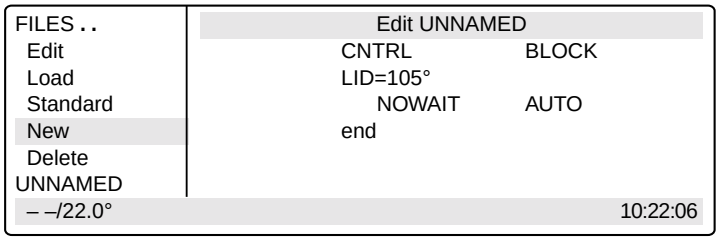


CNTRL BLOCK

– Modifier lavec la touche Sel ou valider par Enter.

LID=105° NOWAIT AUTO

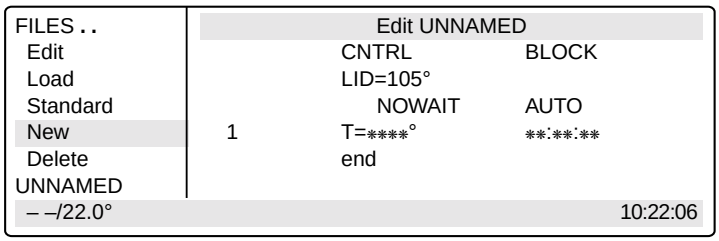
– Programmer les valeurs: taper les touches 1, 0, 5, modifier "Nowait" et "Auto" (touche Sel) ou valider par Enter.



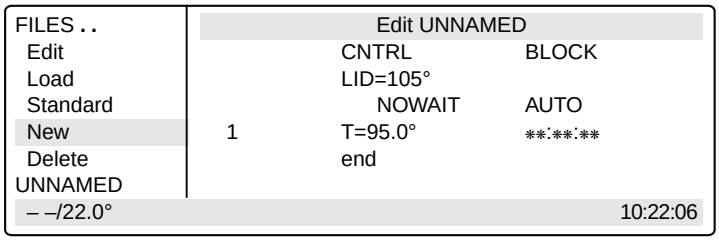
Dénaturation initiale

T=95.0° 0:02:00

– Sélectionner la commande T (température) avec la touche Sel, au besoin actionner la touche à répétition, valider par Enter.

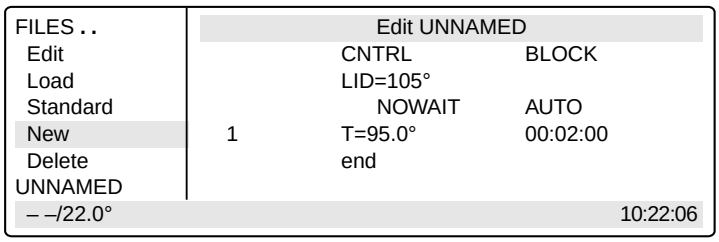


– Programmer la température: taper 9, 5, et valider par Enter.



– Programmer le temps, dans l'ordre: secondes, minutes, heures

Taper les touches 0, 0, 2, et valider par Enter.



Dénaturation

T=95.0° 0:00:45

Pour la programmation: voir page 30

Hybridation

T=61.0° 0:00:45

– Pour les options concernant la commande "température" (Temp., incrément de temps, rampe, incrément de rampe, gradient) appuyer sur la touche Opt. Le curseur devra être positionné devant la commande "température" à la ligne de programme.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit		Lid 105°	
Load		NOWAIT	AUTO
Standard	1	T= 95.0°	0:02:00
New	2	T= 95.0°	0:00:45
Delete	3	T= 61.0°	0:00:45
UNNAMED		+ 0.0	+0:00
– –/22.0°			10:22:06

– Taper les touches 6, 1 et valider par Enter.

– Taper les touches 4, 5 et valider par Enter.

– Continuer avec Enter jusqu'à gradient ou extension.

Gradient

N'est possible que sur Mastercycler® gradient.

G=10.0°

– Programmer le gradient: taper les touches 1, 0 et valider par Enter.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit	1	T= 95.0°	0:02:00
Load	2	T= 95.0°	0:00:45
Standard	3	T= 61.0°	0:00:45
New		+ 0.0	+0:00
Delete		R= 3.0°/s	+0:0°/s
UNNAMED		G= 10.0°	
– –/22.0°			10:22:06

Extension

T=72.0° 0:00:45

Sélectionner la commande T

– Taper les touches 7, 2 et valider par Enter.

– Taper les touches 4 5 et valider par Enter.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit	2	T= 95.0°	0:00:45
Load	3	T= 61.0°	0:00:45
Standard		+ 0.0	+0:00
New		R= 3.0°/s	+0:0
Delete		G= 10.0°	
UNNAMED	4	T= 72.0°	00:00:45
– –/22.0°			10:22:06

Cycle

GOTO 2 REP 19

– Sélectionner la commande GOTO par la touche Sel, au besoin actionner la touche plusieurs fois et valider par Enter.

Programmer le numéro de la ligne du segment de programme à répéter et valider par Enter.
Programmer le nombre de répétitions (REP),valider par Enter.

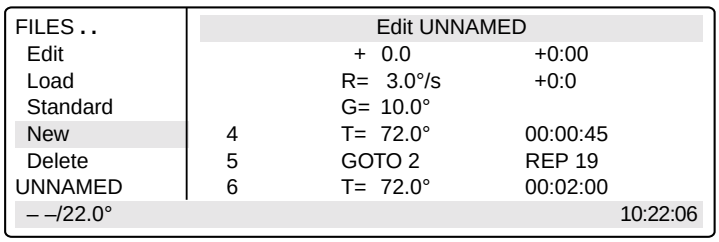
Nota: le nombre total de cycles est de REP + 1.

FILES . .	Edit UNNAMED		
Edit	3	T= 61.0°	0:00:45
Load		+ 0.0	+0:00
Standard		R= 3.0°/s	+0:0
New		G= 10.0°	
Delete	4	T= 72.0°	00:00:45
UNNAMED	5	GOTO***	REP***
– –/22.0°			10:22:06

Extension finale

T=72.0° 0:02:00

Pour la programmation, voir page 30

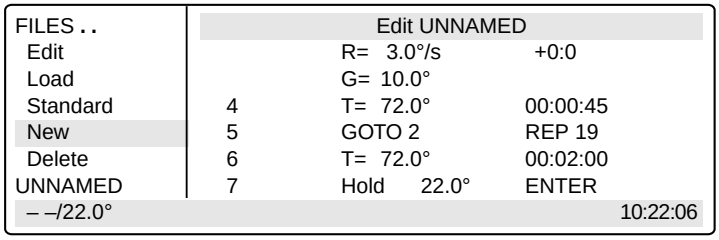


Refroidissement des échantillons

HOLD 22.0° ENTER

– Sélectionner la commande HOLD par la touche Sel, actionner au besoin la touche à répétition, puis valider par Enter.

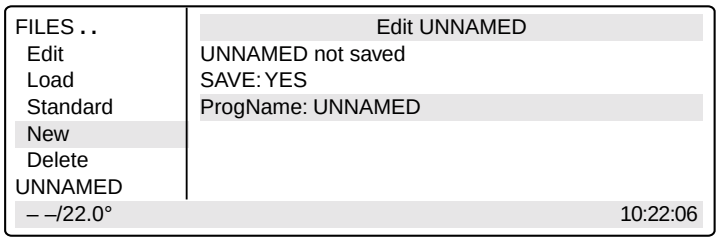
– Programmer la température et valider par Enter.



7.2.2 Sauvegarder les programmes

– Quitter le menu "New" par Exit.

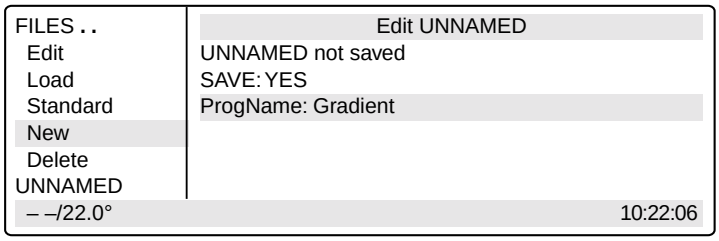
– Pour sauvegarder "YES" taper Enter. Apparaît ensuite la question sur le nom du programme.



Pour un nouveau programme, le système propose "UNNAMED".

– Valider le nom par Enter ou – si un autre nom est souhaité – l'effacer par Del (une pression prolongée sur la touche a pour effet d'effacer le nom complet, une pression par impulsion efface lettre par lettre).

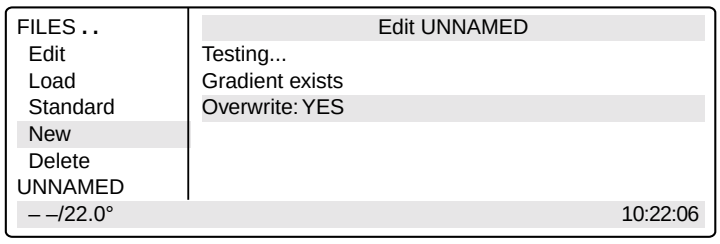
– Taper le nouveau nom du programme. Sélectionner les lettres avec la touche Sel et passer sur la position suivante etc. à l'aide du curseur ▶, valider par Enter.



Si on envisage de sauvegarder un programme sous un nom déjà existant, le système pose la question de l'écrasement ou non:

– "Overwrite:YES".
Pour l'écraser taper Enter.

– Si le programme existant ne doit pas être écrasé, sélectionner "NO" à l'aide de Sel, et après avoir validé par Enter, taper un nouveau nom, puis valider par Enter.



Si un programme n'est pas sauvegardé ("Save:NO"), il reste au fichier de travail et peut être complété par appel de "Edit" ou être modifié. Le système pose toujours une question de sécurité afin d'éviter que des sous-menus ne soient écrasés par inadvertance.

Le système possède une capacité mémoire pour 99 programmes au maximum. Le nombre effectif est fonction de la longueur des programmes individuels.

Le programme se trouvant au fichier de travail peut être lancé par la touche Start Stop.

Nota: La sauvegarde d'un programme sur carte mémoire Personal Card est décrite au chapitre 9.3.

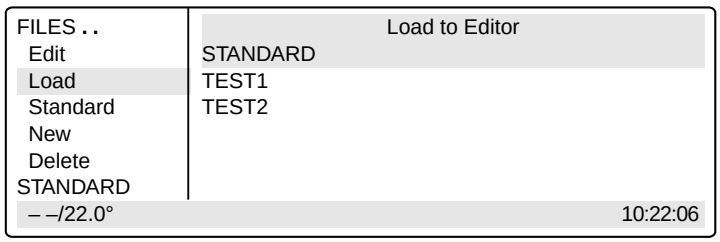
7.3 Modification de programme

Un programme existant chargé par transfert de la mémoire résidente ou de la carte Personal Card vers le fichier de travail. Le programme se trouvant au fichier de travail "Edit" sera alors effacé. Si le programme se trouvant au fichier de travail n'a pas encore été sauvegardé, il peut l'être après la question de sécurité posée avant l'écrasement.

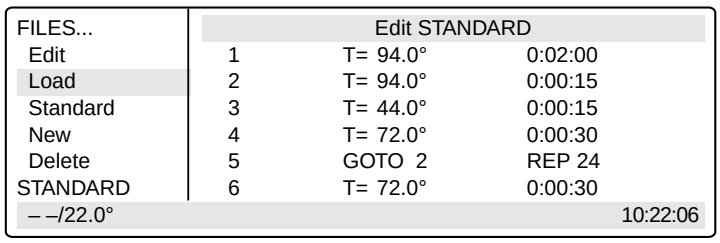
– Appeler le menu "FILES" à l'aide du curseur ▼ ou ▲ et valider par Enter.

– Sélectionner le menu "Load" avec le curseur ▼ ou ▲ et valider par Enter.

Le système affiche la liste des programmes disponibles.



– Sélectionner le programme à l'aide du ▼ ou ▲ et valider par Enter.



– En utilisant les touches ▲, ▼, ◀, ▶ ou Enter, positionner le curseur clignotant sur le paramètre à modifier.

– Introduire la valeur à partir du pavé numérique ou choisir un réglage avec la touche Sel ou programmer des lettres avec la touche Sel.

Insérer une ligne de programme

– Positionner le curseur sur le numéro de ligne du programme avant laquelle une nouvelle commande doit être insérée.

– Taper la touche Ins**,** une nouvelle ligne s'intercale au-dessus du curseur.

– Sélectionner la commande voulue avec la touche Sel.

Nota: Pour entrer les options concernant la température, taper la touche Opt; le curseur doit se trouver sur la ligne de programme de la commande de température.

Effacer une ligne de programme

– Déplacer le curseur clignotant sur le numéro de ligne de programme.

– Taper la touche Del; la ligne est effacée.

– Quitter le fichier de travail "Edit" après la modification de programme en tapant Exit.

– A la question de sauvegarde "Save:Yes", répondre en validant par Enter.

– Le programme modifié peut être sauvegardé sous le même nom, ce qui a pour effet d'écraser l'ancien programme. Pour cela valider la question de sécurité "Overwrite: YES" par Enter.

– Si l'ancien programme ne doit pas être écrasé, et s'il s'agit de créer un nouveau programme supplémentaire, répondre à la question de sécurité "Overwrite" par "NO"(avec Sel et Enter) et définir un nouveau nom de programme avec Sel ou le champ numérique.

Attention: Si le programme n'est pas sauvegardé, il existera deux programmes différents sous le même nom. Au fichier de travail se trouvera le programme modifié et dans le fichier résident se trouve le programme non modifié.

Il est possible de démarrer dans le fichier de travail le programme modifié en utilisant l'élément Start Stop.

– A la fin du programme, s'affiche le message "End of program". Taper Exit.

– S'il s'agit à présent de sauvegarder le programme modifié, choisir le menu "Load" avec ▼, taper Enter. Le cadran afficheur indique "Program not saved – Save YES".

– Sauvegarder le programme avec Enter.

7.4 Création d'un programme à l'aide du modèle

Pour créer rapidement un nouveau programme, on peut se servir du programme-modèle se trouvant dans le système. Il permet de créer un programme en complétant simplement le modèle, en le modifiant et en le sauvegardant sous un nouveau nom.

– Sélectionner le menu "FILES" et valider par Enter.

– Sélectionner "Standard" et valider par Enter.

Le programme-modèle est chargé sur le fichier de travail. Il est structuré comme suit:

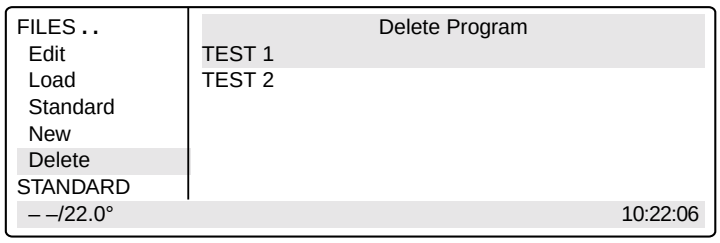
	CNTRL		BLOCK	Régulation de la température du thermobloc
	LID=105°			Température du couvercle à 105 °C
	NOWAIT		AUTO	NOWAIT = démarrage immédiat du programme AUTO = le chauffage du couvercle s'arrête automatiquement si la température (22 °C) est maintenue plus de 5 minutes
1	T=94.0°		0:02:00	Maintenir à 94 °C pendant 2 min (dénaturation initiale)
2	T=94.0°		0:00:15	Maintenir à 94 °C pendant 15 s (dénaturation)
3	T=44.0°		0:00:15	Maintenir à 44 °C pendant 15 s (hybridation)
4	T=72.0°		0:00:30	Maintenir à 72 °C pendant 30 s (extension)
5	GOTO 2		REP 24	Cycle de 24 répétitions à partir du segment de programme 2. Au total, le nombre de cycles sera de 25.
6	T=72.0°		0:00:30	Maintenir à 72 °C pendant 30 s (extension finale)
7	HOLD	22.0°	ENTER	Refroidir à 22 °C et maintenir la température
	end			Fin de programme

Le programme-modèle reste maintenu en permanence en l'état et ne peut être effacé. Mais il peut être durablement modifié. Après cette modification, il devra de nouveau être sauvegardé sous le nom de "Standard". Pour rétablir le modèle initial de ce "standard", il convient d'aller dans le sous- menu "Delete" pour effacer "Standard". Après cela, la version initiale de ce modèle standard réapparaîtra au chargement dans le fichier de travail.

7.5 Effacer un programme

– Sélectionner le menu "FILES" et valider par Enter.

– Sélectionner "Delete" et valider par Enter.
Le cadran- afficheur présente la liste des programmes présents.



– Sélectionner un nom de programme.

– Valider par Enter. Le programme est effacé.

L'effacement d'un programme résidant sur carte programme Personal Card est décrit au chapitre 9.3.

7.6 Programmes-types

Ci-après sont présentés un certain nombre d'exemples illustrant les multiples possibilités d'utilisation des commandes et des fonctions du Mastercycler.

7.6.1 PCR par gradient (sur Mastercycler® gradient uniquement)

La fonction gradient est utilisée pour l'optimisation des températures pour un essai de PCR donné. Le gradient peut être programmé avec une amplitude de température allant jusqu'à 20 °C en option avec chaque commande de température.

L'application la plus commune se situe dans la détermination de la température optimale d'hybridation (voir exemple). Pour ce faire, on établit par exemple un gradient de température de ± 10 °C. La valeur moyenne conseillée du gradient est de 5 °C au-dessus de la température d'hybridation calculée.

	PCR par gradient		
	Thermostatisation des tubes	Control	tube
	Thermostatisation du couvercle	lid	105°
		Nowait	auto
1	Dénaturation initiale	94°	2 min
2	Dénaturation	94°	15 sec
3	Hybridation	60°	15 sec
	Gradient	***G = 10°***	
4	Extension	72°	30 sec
5	Nombre de cycles	go to 2	Rep 29
6	Extension finale	72°	2 min
7	Refroidissement pour conservation	Hold 20°	enter
	Fin	end	

7.6.2 Utilisation des commandes "Pause" et "Hold" (exemple: PCR Hot Start)

La commande "Pause" interrompt le programme avec maintien de la température. Pour définir la raison de la pause, on peut alors insérer un texte. En actionnant la touche Enter, on reprend la poursuite du programme.

La commande "Hold" autorise cette procédure en maintenant la température quelconque à sa consigne jusqu'à la reprise et relance du programme par la touche Enter.

Dans l'exemple Hot-Start PCR ci-après on provoque l'arrêt du programme après une dénaturation initiale pour ajouter une composante réactive. Après l'extension finale, le bloc est refroidi jusqu'à la température ambiante.

	PCR Hot Start		
	Thermostatisation des tubes	Control	tube
	Thermostatisation du couvercle	lid	105°
		Nowait	auto
1	Dénaturation initiale	94°	2 min
2	***Interruption pour ajout***	***Pause***	***Ajout***
3	Dénaturation	94°	15 s
4	Hybridation	55°	15 s
5	Extension	72°	30 s
6	Nombre de cycles	go to 3	Rep 29
7	Extension finale	72°	2 min
8	Refroidissement pour conservation	Hold 20°	enter
	Fin	end	

7.6.3 L'incrément de température (exemple: PCR Touch Down)

L'incrément de température qui peut être programmé en option avec chaque commande de température, permet d'abaisser ou de relever la température d'une valeur définie avec chaque cycle.

La PCR Touch Down permet d'obtenir une meilleure spécificité de la PCR par modifications successives de la température d'hybridation, de valeurs élevées vers des valeurs plus basses.

L'exemple traité ci-après comporte une température d'hybridation réduite chaque fois de 1 °C au cours des 16 premiers cycles jusqu'à 50 °C au final. A la suite de cette température d'hybridation viennent ensuite se greffer 14 autres cycles.

	PCR Touch Down		
	Thermostatisation des tubes	Control	tube
	Thermostatisation du couvercle	lid	105°
		Nowait	auto
1	Dénaturation initiale	94°	2 min
2	Dénaturation	94°	15 s
3	Hybridation	65°	15 s
	Incrément de température	***–1***°	
4	Extension	72°	30 s
5	Nombre de cycles	go to 2	Rep 15
6	Dénaturation	94°	15 s
7	Hybridation	50°	15 s
8	Extension	72°	30 s
9	Nombre de cycles	go to 6	Rep 13
10	Extension finale	72°	2 min
11	Refroidissement pour conservation	Hold 20°	enter
	Fin	end	

7.6.4 L'incrément de temps (exemple: PCR Long)

L'incrément de temps qui peut être programmé avec chaque commande de température, permet d'augmenter le temps d'activité à une certaine température d'une valeur définie à chaque cycle.

Cette fonction peut s'utiliser dans la Long PCR pour l'amplification de fragments longs pour une prolongation progressive de la phase d'extension.

Dans l'exemple présent, on prolonge chaque cycle de 10 secondes, de sorte qu'au final, après 30 cycles, la durée du cycle est de 290 s de plus qu'au premier.

	"Long" PCR		
	Thermostatisation des tubes	Control	tube
	Thermostatisation du couvercle	lid	105°
		Nowait	auto
1	Dénaturation initiale	94°	2 min
2	Dénaturation	94°	15 s
3	Extension	68°	10 min
	Incrément de temps		***+0:10 s***
4	Nombre de cycles	go to 2	Rep 29
5	Extension finale	72°	15 min
6	Refroidissement pour conservation	Hold 20°	enter
	Fin	end	

7.6.5 Régulation de la vitesse de thermostatisation (exemple: RAPD-PCR)

Des taux d'échauffement et de refroidissement disponibles en option à l'intérieur de chaque commande de température permettent de doser la vitesse du chauffage.

La conduite des procédures RAPD-PCR ou avec les PCR utilisant des amorces / modèles riches en A/T peut parfois exiger un chauffage doux après l'hybridation.

Dans la méthode traitée en exemple ci-après, on atteint la température d'extension à la vitesse de 1 K/s.

	RAPD-PCR		
	Thermostatisation des tubes	Control	tube
	Thermostatisation du couvercle	lid	105°
		Nowait	auto
1	Dénaturation initiale	94°	2 min
2	Dénaturation	94°	15 s
3	Hybridation	55°	15 s
4	Extension	72°	30 s
	Du taux d'échauffement	***R = 1 °/s***	
5	Nombre de cycles	go to 2	Rep 29
6	Extension finale	72°	2 min
7	Refroidissement pour conservation	Hold 20°	enter
	Fin	end	

Des boucles de programme permettent d'obtenir des taux d'échauffement aussi lents que nécessaire et sont obtenus par des modifications des températures par des incréments successifs.

Dans l'exemple suivant, on chauffe à une température d'extension de 72 °C après l'hybridation à l'aide d'une boucle de programme.

	RAPD-PCR		
	Thermostatisation des tubes	Control	tube
	Thermostatisation du couvercle	lid	105°
		Nowait	auto
1	Dénaturation initiale	94°	2 min
2	Dénaturation	94°	15 s
3	Hybridation	55°	15 s
4	Extension	56°	7 s
	Incrément de température	***+1°***	
	Du taux d'échauffement	***R = 0,3 °/s***	
5	Nombre de cycles	go to 4	Rep 16
6	Nombre de cycles	go to 2	Rep 29
7	Extension finale	72°	2 min
8	Refroidissement pour conservation	Hold 20°	enter
	Fin	end	

7.6.6 Réfrigération d'échantillons et PCR liées

S'il s'agit de maintenir réfrigérés en permanence, jusqu'à leur utilisation en PCR, des échantillons particulièrement fragiles, on peut préréfrigérer le thermobloc. Deux possibilités se présentent:

1. Appeler le menu "Incu" et programmer 4 °C et "Heater is On".
2. Faire précéder d'un premier programme et le lier à l'aide d'une commande "Link".
   Le thermobloc est porté à la température de 4 °C à l'aide d'un premier programme. Après installation des échantillons dans le thermobloc refroidi, on rappelle le 2è programme contenant le protocole de la PCR à l'aide d'une commande de chaînage "Link".

La programmation dans son ensemble serait la suivante:

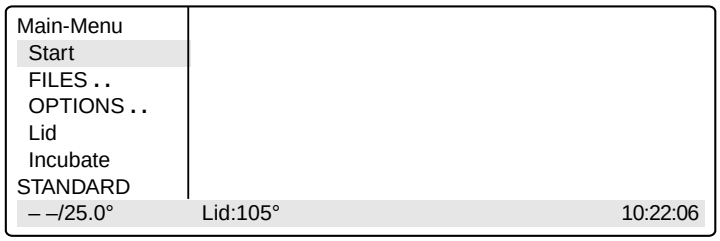
Programme 1	***nom: FROID***
CNTRL TUBE ***Lid*** ***NOWAIT FIX***	Les données du premier programme sont valables pour les programmes associés avec LINK. Il convient de sélectionner la commande "Fix" pour le couvercle.
1 Hold 4 °C Enter	Le thermobloc assure la réfrigération jusqu'à ce que la touche Enter soit activée pour provoquer le démarrage du programme proprement dit (PCRPROT, par exemple) par l'intermédiaire de la commande "Link".
2 Link PCRPROT end	Commande de liaison avec le protocole de PCR.
Programme 2	***nom: PCRPROT***
CNTRL TUBE	Si le programme comporte la commande tube Control, il n'est pas nécessaire de programmer d'autres éléments, les données du premier programme restent valables pour tous les programmes suivants.

8 Mode d'emploi succinct

Le mode d'emploi succinct ne doit être utilisé qu'après avoir pris connaissance du mode d'emploi en son entier.

Mettre l'appareil sous tension

Nom du menu
Démarrage d'un programme quelconque
Programmation
Paramètres du système
Thermostater le couvercle chauffant
Thermostater le bloc et le couvercle chauffant
Programme se trouvant au fichier de travail
Température de consigne / lue sur le thermobloc
Température du couvercle (le cas échéant)
Heure d'horloge



Programmation

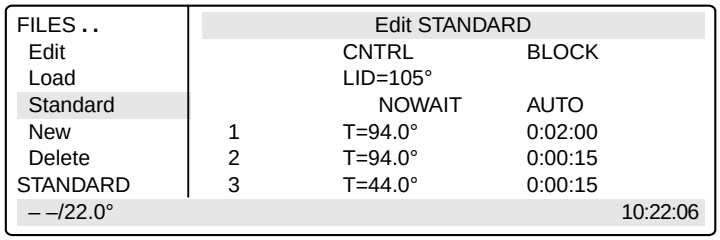
– Sélectionner le menu "FILES" avec le curseur ▲ / ▼ et valider par Enter.

Modifier le programme se trouvant au fichier de travail
Charger un programme et le travailler
Charger le programme-modèle et le modifier
Création d'un nouveau programme
Annuler un programme choisi

Modifier le programme-modèle "Standard"

– Charger le programme "Standard": le sélectionner avec le curseur ▼ et valider par Enter.
– Déplacer le curseur ▲, ▼, ◀, ▶ vers les zones de réglages ou à compléter.
– Sélectionner les commandes de programme à l'aide de Sel, saisir les réglages et composer les textes, valider par Enter.

CNTRL	Définir les paramètres de la thermorégulation
BLOCK	Thermorégulation sur le thermobloc
TUBE	Thermorégulation sur différents types de tubes
Lid	Définir la température du couvercle
NOWAIT	Démarrage immédiat du programme
WAIT	Le programme attend que la température du couvercle soit atteinte
AUTO	Le couvercle s'arrête à T <22 °C et un temps >5 min
FIX	Le couvercle s'arrête à la fin du programme

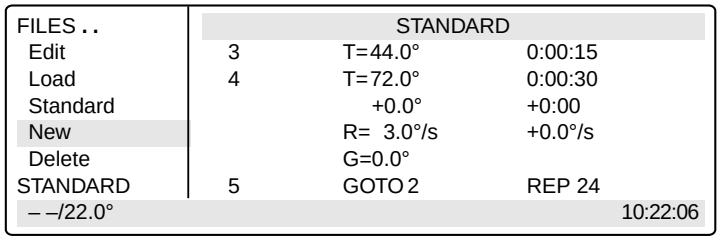


Commandes de programme

T	Températures, temps, incréments, rampes, gradient
HOLD	Maintenir la température de consigne jusqu'à ce que l'ordre de continuer soit donné par la commande ***Enter*** (4–99 °C)
PAUSE	Interruption d'un processus; cette commande reste active jusqu'à ce que l'ordre de continuer soit donné par la touche ***Enter*** (0–11 signes)
GOTO/REP	Répétition d'un segment de programme et nombre de cycles (1–40 lignes, 1–99 répétitions)
SOUND	Signal acoustique (1–10 tonalités)
LINK	Dérivation vers d'autres programmes chainés (1–5 programmes)

– Saisir les options relatives à la température par la commande Opt. Le curseur doit se trouver sur le numéro de ligne.

T Température (0–99°)
Temps (0:00:01–9.59:59)
Incrément de température (0,0–10,0°, + ou –)
Incrément de temps (0:00–1:00, + ou –)
R Rampe (0,3–3 K/s)
Incrément de rampe (0,0–1,0 °/s, + ou –)
G Gradient (±0,0 – ±10 °C)
(sur Mastercycler® gradient uniquement)

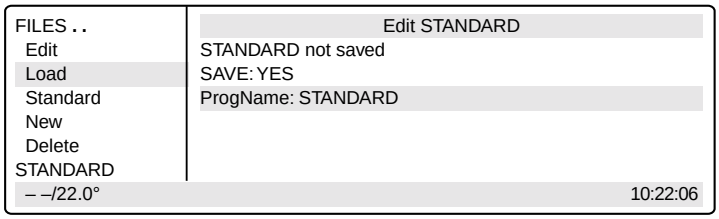


– Valider les saisies par Enter.
– Terminer la programmation par Exit.
– Sauvegarder le programme.

8 Mode d'emploi succinct

Sauvegarde d'un programme

- Quitter le programme en tapant Exit.
- Répondre à la question "Save:YES" par une validation Enter.
- Définir le nom d'un programme en utilisant la touche Sel.
- Valider le nom en tapant Enter.



Insérer une ligne de programme

- Positionner le curseur ▲ / ▼ sur le début d'une ligne.
- Taper la touche Ins; une nouvelle ligne se trouve insérée au-dessus du curseur. Sélectionner la commande Sel.

Effacer une ligne de programme

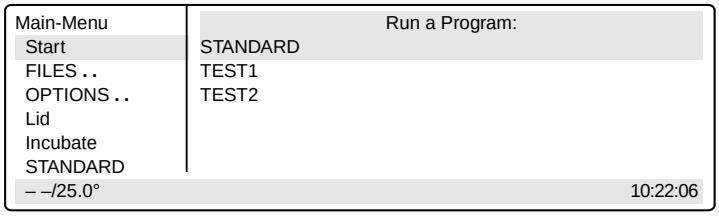
- Positionner le curseur sur le numéro de la ligne de programme en utilisant les touches de curseur ▲ / ▼.
- Taper la touche Del; la ligne s'efface et le curseur se positionne sur la ligne suivante.

Programmation des paramètres systèmes

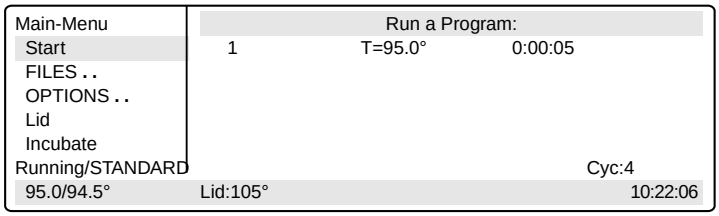
Pour la programmation des températures du bloc et du couvercle	Menu Incubate	Température du bloc 37 °C, chauffage marche (Heater is ON)
Pour préchauffer le couvercle	Menu Lid	LidTemp 105 °C, chauffage marche (Heater is ON)
Pour imprimer la programmation	Menu OPTION	Printout Editor: YES
Pour imprimer les séquences de programme	Menu OPTION	PrintProtocol: ON

Démarrer un programme

- Mettre l'appareil en marche. Au besoin préchauffer le couvercle et le bloc.
- Sélectionner le menu "Start" en utilisant les touches ▲ / ▼ puis taper Enter.
- Sélectionner le nom du programme en utilisant les touches ▲ / ▼ puis taper Enter.

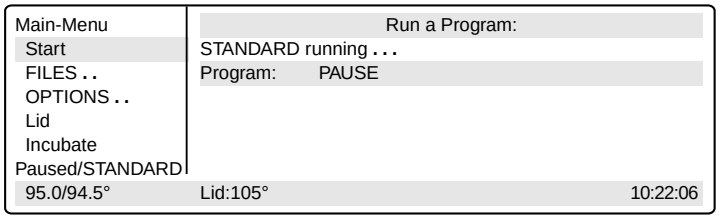


- Avec CNTRL TUBE sélectionner le type de tube en utilisant la touche Sel.
  0,2 ml / plate: 5 à 50 µl
  0,5 ml / thin: 5 à 100 µl
- Valider en tapant Enter. Le programme démarre immédiatement.
- Pour visualiser le temps de fonctionnement du programme, taper la touche Opt.



Interruption d'un programme

- Taper la touche Start Stop.
- Utiliser la touche Sel pour sélectionner le programme "Pause".
- Valider par Enter.



Reprise d'un programme interrompu

- Taper la touche Start Stop.
- Utiliser la touche Sel pour sélectionner "Resume".
- Valider par Enter.

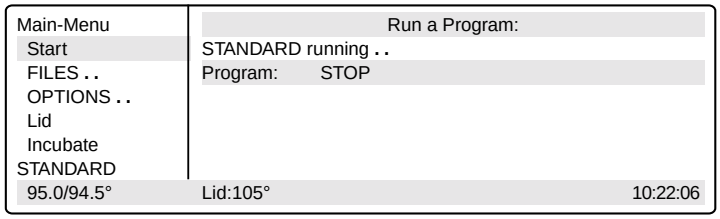
8 Mode d'emploi succinct

Arrêter un programme

– Taper la touche (Start Stop).

– Valider "Stop" par [Enter].

– Quitter le programme en tapant [Exit].



9 Carte mémoire Personal Card

Selon la longueur des programmes mis en mémoire sur cette carte, celle-ci peut contenir jusqu'à 10 programmes. Lorsqu'un programme est lancé à partir d'une carte Personal Card, les données sont transférées sur la machine dans une mémoire tampon pour la durée de son utilisation. Elles ne sont pas chargées dans la mémoire interne ni dans le fichier de travail.

La carte Personal Card permet de transférer les programmes entre les appareils de type Mastercycler®, Mastercycler® gradient et Mastercycler® personal.

Les menus "Start", "FILES/Load", "FILES/Edit" et "FILES/Delete" ne font la différence entre la mémoire de la carte Personal Card ⟨MCARD⟩ et la mémoire interne du Mastercycler® ⟨INTERN⟩ que si la carte est inserée.

Menus "Start", "FILES/Load" et "FILES/Delete"
L'affichage des programmes ne concerne qu'une seule mémoire. La mémoire provisoirement fermée est indiquée en tête de la liste des programmes sous forme de ⟨INTERN⟩ ou ⟨MCARD⟩. En sélectionnant la mémoire fermée et en tapant Enter, la mémoire est ouverte alors que la précédante est fermée.

Menu "FILES/Edit"
La mémoire cible (Target) doit être sélectionnée à l'aide de la touche Sel avant de déterminer le nom du programme.

9.1 Consignes de sécurité

Les contacts dorés de la carte Personal Card ne doivent pas être endommagés, rayés ou souillés. Il convient également d'éviter tout contact manuel.

Certaines charges électrostatiques sont susceptibles de détruire les programmes en mémoire.

9.2 Mode d'emploi de la carte Personal Card

Insertion de la carte dans le lecteur

– Introduire la carte dans le lecteur situé sous le pupitre de commande en suivant le sens de la flèche (contacts dorés vers le haut).
– Pousser la carte jusqu'en butée où elle est automatiquement encliquetée.

Extraction de la carte

– Repousser la carte jusqu'en butée.
– Le ressort provoque ensuite son éjection partielle où elle peut être reprise.

Formatage de la carte

Une nouvelle carte doit être formatée. L'ordre de formatage est donné automatiquement par la machine uniquement si besoin est. En cas d'anomalie sur une carte mal enregistrée, l'appareil demande également un formatage.

– "Memory card not valid".
"Format: Yes" valider par Enter.

La ligne inférieure indique les pas effectifs / consigne.

9 Carte mémoire Personal Card

9.3 Utiliser les programmes

Démarre un programme à partir d'une carte

– Sélectionner le menu "Start" et valider par Enter.

– Sélectionner ⟨MCARD⟩ et valider par Enter.
Si en tête de liste figure ⟨INTERN⟩ à la place de ⟨MCARD⟩, la mémoire-programme de la carte Personal Card se trouve alors déjà ouverte.

– Sélectionner un programme et le valider par Enter.

Nota: Les programmes des cartes ne sont pas chargés dans la mémoire interne de la machine ou sur le fichier de travail "Edit". Lorsque le programme lancé à partir d'une carte est terminé, il n'est plus présent sur l'appareil.

Effacer un programme sur une carte

– Sélectionner le menu "FILES/Delete" et le valider par Enter.

– Sélectionner ⟨MCARD⟩ et valider par Enter.
Si en tête de liste figure ⟨INTERN⟩ à la place de ⟨MCARD⟩, la mémoire-programme de la carte Personal Card se trouve alors déjà ouverte.

– Sélectionner un programme et l'effacer par la commande Enter.

Charger un programme d'une carte dans le fichier de travail

– Sélectionner le menu "FILES/Load" et le valider par Enter.

– Sélectionner ⟨MCARD⟩ et valider par Enter.
Si en tête de liste figure ⟨INTERN⟩ à la place de ⟨MCARD⟩, la mémoire-programme de la carte Personal Card se trouve alors déjà ouverte.

– Sélectionner un programme et le charger par la commande Enter.

Sauvegarder un programme sur une carte

– Après création ou modification d'un programme dans le fichier de travail, quitter en tapant Exit.

– Valider la question de sécurité "Save:YES" par Enter.

– Après la question "Target:INTERN", utiliser la touche Sel pour sélectionner ⟨MCARD⟩ et valider par Enter.

– Composer un nom de programme (8 caractères maximum) et valider par Enter.

Nota: Le programme de la carte peut être sauvegardé sous le même nom que celui de la mémoire résidente de la machine.

Programmes avec commandes LINK

Un programme de la carte Personal Card ne peut pas être lancé s'il comporte des commandes de liens de programmes vers d'autres programmes de la carte Personal Card. Le lancement est possible s'il existe un lien vers un programme de la mémoire interne des appareils Mastercycler®.

Un programme de la mémoire interne ne peut pas appeler un programme de la carte Personal Card par une commande LINK.

10 Descriptif de l'interface

10.1 Connexion d'une imprimante, d'un ordinateur

Connexion d'un imprimante

La douille de connexion pour imprimante (25 broches, interface parallèle Centronics, compatible PC) se trouve sur la droite de l'appareil, sous la douille de connexion pour PC; (voir chapitre 4.1, fig. 2.6).

Effectuer la connexion entre l'imprimante et le Mastercycler® ou Mastercycler® gradient à l'aide d'un câble d'imprimante-PC standard du commerce. Lors de la connexion, les appareils doivent être hors tension (Mastercycler® / Mastercycler® gradient et imprimante). En cas d'utilisation épisodique de l'imprimante, il convient de retirer la liaison et de n'effectuer la connexion qu'en cas de besoin.

Pour paramétrer la machine pour l'imprimante, appeler le menu "OPT/Printer".

Impression du programme	***Printout Editor: NO*** L'impression est arrêtée. ***Printout Editor: YES*** Le programme présent dans le menu "Edit" est imprimé. Pour cela, sélectionner "YES" à l'aide de Sel et valider par Enter. Après impression, il y a commutation automatique sur "Printout Editor:NO".
Impression du protocole du programme	***Print Protocol: OFF*** Le déroulement du programme ne sera pas imprimé. ***Print Protocol: ON*** Le déroulement du programme est imprimé.

10 Descriptif de l'interface

Exemple d'impression d'un programme:

```
**MASTER CYCLER gradient 5331**
          eppendorf
          Version x.xx.xx
          Time: 13:41:02
          Date: 14/Apr/1999
**********************************

LISTING
Program:            STANDARD
Created:            13/Apr/1999    11:46
Step:
       CNTRL          BLOCK

       LID=105C
         NOWAIT       AUTO

1      T = 94.0C     0:02:00
           +0.0C       + 0:00
       R = 3.0C/s     +0.0C/s
       G = 0.0C

2      T = 44.0C     0:00:15
           +0.0C       + 0:00
       R = 3.0C/s     +0.0C/s
       G = 0.0C

.      .
.      .
.      .

7      HOLD   22.0C   ENTER

END OF LISTING
```

Nom du programme

Date de la dernière sauvegarde

10 Descriptif de l'interface

Exemple d'impression d'un programme expérimental:

Le programme est imprimé avant le lancement (voir page 46) et au cours du déroulement du programme, toutes les températures et tous les temps sont imprimés.

Program ... started at	–	date et heure du lancement du programme
Initial Blocktemp	–	température du thermobloc lors du départ
Initial Lidtemp	–	température du couvercle lors du départ
Run Time	–	évaluation de la durée approximative du programme
Finish Time	–	heure de fin de programme (env.)
Count	–	comptage des pas de programme
Cycle	–	comptage du nombre de cycles
Step	–	numéro du pas de programme de la programmation
Command	–	type de commande et valeurs programmées
Time	–	heure de fin d'une commande
Completion Time	_	heure de la fin du programme

```
Program STANDARD started at Date:        15/Apr/1999      7:56:12
Initial Blocktemp:                       24.7 C
Initial Lidtemp:                         25 C
Run Time:                                  1:26
Finish Time:                             15/Apr/1999      9:22


Count      Cycle      Step      Command                          Time

                                 Tube:0.2 ml          Fill.Vol.:20 µl

                                 CNTRL                TUBE        7:56:21

                                 LID=105C
                                   NOWAIT    AUTO                 7:56:22

1          1          1         T=94.0C     0:02:00
                                    +0.0C      + 0:00
                                 R=3.0C/s      +0.0C/s
                                 G=0.0C                           7:59:05

2          1          2         T=94.0C     0:00:15
                                    +0.0C      + 0:00
                                 R=3.0C/s      +0.0C/s
                                 G=0.0C                           7:59:21

.
.

Completion Time:                 15/Apr/1999      9:24:55

E N D   O F   P R O T O C O L
```

10 Descriptif de l'interface

Connexion d'un ordinateur PC

La douille de connexion à 9 broches pour PC (interface sérielle RS 232) est située sur le côté droit de l'appareil, au-dessus de la douille de connexion pour l'imprimante (voir chapitre 4.1, fig. 2.5).

Pour paramétrer la machine pour la connexion informatique, appeler le menu "OPT/GENERAL/Remote".

Vitesses de transmission en Baud: 19 200; 9 600; 4 800; 2 400; 1 200.

Des renseignements détaillés pour la connexion informatique et le câble sont disponibles sur demande.

L'ordinateur à connecter doit être conforme aux normes EN 60 950 et UL 1950.

Un mode d'emploi spécifique pour la communication sérielle est disponible sur demande.

10.2 Transfert de programmes

Les programmes stockés sur carte mémoire Personal Card peuvent être transférés sur tous les appareils de type Mastercycler, Mastercycler® gradient et Mastercycler® personal. Les programmes créés sur Mastercycler® personal peuvent être transférés sur Mastercycler® gradient. Mastercyclrr® gradient possède des fonctions supplémentaires: la commande de température a été étendue en une fonction gradient. Cette caractéristique lui permet de réaliser un gradient de température sur le bloc. Cette fonction n'existe pas sur le Mastercycler® et sur le Mastercycler® personal.

11 Maintenance

Les éventuelles souillures peuvent être enlevées avec un peu d'eau ou un produit nettoyant doux du laboratoire.
Préserver l'appareil de tout solvant organique et de produits chimiques agressifs. Aucun liquide ne doit pénétrer à l'intérieur de l'appareil. Avant de procéder au remplacement des fusibles, il convient de mettre l'appareil en position arrêt et de retirer le cordon secteur. Pour nettoyer l'appareil, il convient de toujours arrêter l'appareil et de retirer le cordon secteur pour des raisons de sécurité.

Les fusibles électriques sont situés entre le commutateur et le connecteur à l'arrière de l'appareil. Pour y accéder et pour procéder à un éventuel remplacement, repousser le capuchon verrouillable vers le haut. N'utiliser que des fusibles dont les spécifications correspondent rigoureusement. Pour les valeurs, se reporter à la plaque d'identification située à l'arrière de l'appareil.

Toute intervention à caractère technique est strictement réservée à un technicien dûment qualifié. La garantie devient caduque en cas d'intervention non autorisée.

12 Tableau d'identification d'anomalies

Les anomalies résultant d'erreurs de programmation ou de mauvaise utilisation des cartes Personal Card peuvent être corrigées après identification.

Certaines anomalies techniques peuvent avoir des origines externes: coupure secteur, variations de tension du secteur, etc. Dans certains cas, faire une manœuvre d'arrêt / marche peut être suffisant pour provoquer la remise à l'état initial. Attendre cependant env. 10 s avant la remise en marche. Si l'anomalie se reproduit, il convient de faire appel à un technicien de service après-vente.

12.1 Messages d'erreur

Message d'erreur	*Cause*	*Remède*
BLOCK ChkSumErr	Défaut technique	Faire appel au service après-vente.
BLOCK TOO HOT!	Régulation ou électronique défectueux.	Faire appel au service après-vente.
Card changed	Carte retirée immédiatement avant l'enregistrement.	Insérer correctement la carte et répéter la procédure.
Card content not o.k.	Erreur dans le contenu de la carte.	Formater la carte. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
Card not in slot	La carte a été retirée au cours de la sauvegarde.	Insérer correctement la carte et répéter le processus.
Enter Tube	Les données sont manquantes pour démarrer le programme.	Saisir le type de tube et le volume d'échantillon.
Err GOTO (1)	Retour vers un numéro de ligne de programme impossible, celui-ci se trouvant dans un domaine du programme ou une autre commande GOTO a été rappelée pour répétition.	Vérifier les commandes GOTO, au besoin les modifier ou les annuler. Le numéro de ligne de programme ne doit pas se trouver dans un segment déjà utilisé pour une autre commande GOTO.
Err GOTO (2)	Plus de trois commandes GOTO ont été utilisées pour un domaine de programmation.	Trois commandes GOTO peuvent être utilisées dans un segment de programme, si les domaines concernés se superposent totalement. C.à.d. que le segment considéré de la deuxième commande est plus grand que celui de la première commande. La troisième commande GOTO, à son tour doit englober un domaine encore plus grand.
Err Invalid	Commande non valide, le paramètre n'est pas programmé.	Saisir la commande de façon complète ou l'effacer.

12 Tableau d'identification d'anomalies

Message d'erreur	*Cause*	*Remède*
Err Link (1) ... Line ..	La commande LINK ne peut pas être exécutée. Le programme n'est pas trouvé. Le nom du programme et la ligne de la commande LINK erronée sont affichés.	Seuls les programmes de la mémoire interne peuvent être rappelés pour une commande LINK, les programmes de la carte Personal Card et ceux du fichier de travail ("Edit") sont exclus.
Err Link (2) ... Line ..	Trop de programmes se trouvent liés par des commandes LINK. Le nom du programme et la ligne de la commande LINK erronée sont affichés.	5 programmes au maximum, c.à.d. 4 commandes LINK peuvent être successivement utilisées.
Err No Program	Aucun programme réalisable n'est disponible en mémoire.	Charger un programme à partir de la mémoire ou de la carte Personal Card, ou définir un programme dans le menu "Edit" et relancer.
FAN ERROR!	Turbine de ventilation défectueuse.	Arrêter l'appareil. Faire appel au service après-vente.
FAT Full	Le nombre de programmes gérables est dépassé. La capacité de la mémoire interne est de 99 programmes, celle de la carte Personal Card de 10 programmes.	Effacer les programmes inutiles.
Internal EE-Err	Défaut technique.	Faire appel au service après-vente.
LEFT BLOCK DEFEKTIV!	Régulation ou électronique du bloc gauche défectueuse.	Arrêter l'appareil. Faire appel au service après-vente.
LID TOO HOT!	Electronique défectueuse.	Faire appel au service après-vente.
Link not found	Arborescence du programme impossible, le programme appelé ayant été effacé.	Vérifier l'instructions LINK; créer le programme manquant.
Link Error	Arborescence du programme impossible, le programme appelé ayant été effacé.	Vérifier l'instructions LINK; créer le programme manquant.
MCard Error	La mémoire de la carte Personal Card comporte une erreur.	Exploiter les messages complémentaires.
Memory corrupted	La mémoire interne est défectueuse.	La mémoire interne doit être effacée. Tous les programmes seront ainsi effacés.
Memory Error	La mémoire interne des programmes est défectueuse.	Exploiter les messages complémentaires.

12 Tableau d'identification d'anomalies

Message d'erreur	*Cause*	*Remède*
Memory full!	La mémoire est saturée.	Eliminer les programmes non utilisés.
MemoryCard Blank	La carte comporte une erreur de reconnaissance logique ou elle est vide.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
MemoryCard Defective!	La carte mémoire est défectueuse.	Utiliser une carte neuve.
MemoryCard HdChksumErr	Erreur de somme de contrôle.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
MemoryCard ManIDErr	Erreur d'identification.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
MemoryCard MemOverErr!	Fausse adresse de fichier.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
MemoryCard MemRangeErr	Erreur de domaine de mémoire.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
MemoryCard MemSizeErr	Erreur de taille de mémoire.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
MemoryCard MemUnderErr!	Erreur d'adresse de mémoire.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.
MemoryCard Missing!	Aucune carte dans le lecteur.	Insérer une carte dans le lecteur.
MemoryCard Not Valid	Carte non valide.	– Insérer correctement la carte, vérifier le sens et le côté. – La carte est formatée avant la sauvegarde.
MemoryCard Read Err!	Lecture de la carte impossible.	Insérer correctement la carte, vérifier le sens et le côté.
MemoryCard Read-Only!	La carte est une carte sécurisée pour la lecture seulement.	La carte doit être formatée. Processus automatique lors de la sauvegarde d'un programme.

12 Tableau d'identification d'anomalies

Message d'erreur	*Cause*	*Remède*
MemoryCard Write Err!	Erreur d'écriture sur la carte.	– Insérer correctement la carte, vérifier le sens et le côté – Ne pas toucher la carte lors de la sauvegarde
MID BLOCK DEFEKTIV!	Régulation ou électronique du bloc central défectueuse.	Arrêter l'appareil. Faire appel au service après-vente.
Name Invalid!	Le nom du programme comporte un signe incompatible.	Composer à nouveau le nom du programme.
POWER ERROR!	Anomalie de tension ou fusible défectueux.	Faire appel au service après-vente.
Printer: OFF LINE	L'imprimante n'est pas prête à recevoir.	Programmer le mode imprimante "ON LINE".
Printer: no response	Imprimante absente ou à l'arrêt.	– Au menu, sélectionner OPTION/ Printer/Print protocole "OFF". – Mettre l'imprimante en marche.
Program is running!	Un programme est en cours de réalisation.	La température du couvercle ne peut pas être modifiée temporairement.
Program too large!	Le programme est trop grand.	Possibilité max pour 40 lignes de programme.
Restarting Program!	Coupure secteur ou arrêt de l'appareil sur le bouton au cours de la réalisation d'un programme.	La reprise du programme s'effectue automatiquement.
RIGHT BLOCK DEFEKTIV!	Régulation ou électronique du bloc droit défectueuse.	Arrêter l'appareil. Faire appel au service après-vente.
SLOWING DOWN!	La vitesse de chauffe ou de refroidissement est ralentie.	Faire appel au service après-vente en cas de nouvelle manifestation.
Steps free	Affichage de l'espace mémoire disponible à partir de <100 pas 1 pas = 1 ligne de programme	Effacer les programmes non utilisés ou les stocker sur carte Personal Card.
TSensor_Err	– Non-respect des conditions de travail environnantes. – Défaut technique.	– N'utiliser l'appareil que dans les conditions ambiantes admissibles de température et d'humidité. – Faire appel au service après-vente.

12 Tableau d'identification d'anomalies

Message d'erreur	*Cause*	*Remède*
Value out of range!	Programmation d'une valeur incompatible par excès ou par défaut.	La valeur limite admissible est automatiquement prise en compte.
Warn Ramp Max ... Line ...	La rampe est limitée à 3 K/s.	Vérifier les valeurs programmées pour la rampe et l'incrément de rampe; au besoin corriger.
Warn Ramp Min ... Line ...	La rampe est limitée à 0,3 K/s.	Vérifier les valeurs programmées pour la rampe et l'incrément de rampe; au besoin corriger.
Warn Temp Max	La température limite de 99 °C est dépassée. Si le programme est lancé, la température sera limitée à 99 °C.	Vérifier les commandes de température et réduire les incréments de température programmés pour que les valeurs à atteindre soient inférieures à 99 °C.
Warn Temp Min	La température limite de 4 °C est dépassée en limite inférieure. Si le programme est lancé, la température sera limitée à 4 °C.	Vérifier les commandes de température et réduire les incréments de température programmés pour que les valeurs à atteindre soient supérieures à 4 °C.
Warn Time Max	La durée du cycle de 9:59:59 est dépassée. Si le programme est lancé, la durée du cycle sera limitée à 9:59:59.	Vérifier les commandes de température et réduire les incréments de temps programmés pour que les valeurs à atteindre soient inférieures à 9:59:59.
Warn Time Min	La durée du cycle de 0:00:01 est dépassée en limite inférieure. Si le programme est lancé, la durée du cycle sera limitée à 0:00:01.	Vérifier les commandes de température et réduire les incréments de temps programmés pour que les valeurs à atteindre soient supérieures à 0:00:01.

13 Spécifications techniques

Mastercycler*® ou *Mastercycler*® *gradient

Capacité en échantillons:	1 plaque de microtitrage ou 96 tubes de PCR de 0,2 ml ou 77 tubes de PCR de 0,5 ml à paroi mince		
Gamme des températures:	4 à 99 °C		
Homogénéité des températures du bloc:	20 °C à 72 °C ± 0,6 K 95 °C ± 1,0 K		
Homogénéité thermique du bloc ($\overline{S}_{95}$):	20 °C à 72 °C ≤ ± 0,4 K 95 °C ≤ ± 0,5 K		
Justesse de la régulation:	± 0,2 K		
Vitesse de chauffe:	Taux de chauffe env. 3 K/s mesuré sur le bloc Taux de refroidissement env. 2 K/s mesuré sur le bloc		
Nombre de programmes:	Max. 99 Sur carte Personal Card: 10		
Nombre de cycles max.:	99		
Dimensions:	Largeur: 26 cm Profondeur: 41 cm Hauteur: 27 cm		
Poids:	Env. 12,4 kg		
Alimentation:	230 V, 50–60 Hz	115 V, 50–60 Hz	100 V, 50–60 Hz
Puissance:	500 W	500 W	500 W
Courant:	2,6 A	5 A	6 A
Fusibles:	2 x T 5 A, 250 V	2 x T 6,3 A, 250 V	2 x MT 8 A, 250 V
Catégorie surtension:	II		
Degré de pollution:	2		
Classe de protection:	I		
Ambiante admissible:	15 à 35 °C; Humidité rel. 70 %		
Conditions d'entreposage:	–20 à 70 °C; Humidité rel. 85 %		

L'appareil possède le marquage CE, est conforme à la norme UL 3101-1 et CSA C 22.2 No. 1010.1.

Toutes modifications techniques réservées!

14 Nomenclature de commande

Nous vous conseillons de toujours utiliser les pièces garanties Eppendorf d'origine. L'utilisation de pièces de rechange ou d'articles consommables autres que ceux que nous préconisons peuvent gravement compromettre la sécurité et le bon fonctionnement de l'appareil. Dans ce cas la garantie devient caduque et nous déclinons toute responsabilité en cas de dommages.

Code commande	***Désignation***
	Mastercycler®
5333 000.018	230 V, 50–60 Hz
5333 000.026	115 V, 50–60 Hz
5333 000.034	100 V, 50–60 Hz
	Mastercycler® gradient
5331 000.010	230 V, 50–60 Hz
5331 000.045	115 V, 50–60 Hz
5331 000.037	100 V, 50–60 Hz
	Accessoires
5331 220.002	Adaptateur pour PCR *in situ*
5332 300.018	Carte mémoire Personal Card
5331 226.027	Carte Personal Card pour système de validation de la température
0013 609.349	Fusible T 5 A, 250 V pour version 230 V (50–60 Hz) la pièce
0013 565.333	Fusible T 6,3 A, 250 V pour version 115 V (50–60 Hz) la pièce
0013 611.432	Fusible MT 8 A, 250 V pour version 100 V (50–60 Hz) la pièce
5331 900.062	Mode d'emploi Mastercycler® et Mastercycler® gradient
5331 224.008	Sonde de température pour position tube 0,2 ml
5331 222.005	Système de validation de la température
	Consommables
0030 124.332	Tubes 0,2 ml pour PCR, incolore, le mille
0030 124.502	Tubes 0,5 ml pour PCR, incolore, paroi mince, le 500
0030 124.359	Barrette de 8, Tubes 0,2 ml pour PCR, incolore (= 960 unités)
0030 121.023	Tubes Safe-Lock 0,5 ml, incolore, le 500
0030 128.648	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, incolore, les 25
0030 128.656	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, jaune, les 25
0030 128.680	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, rouge, les 25
0030 128.664	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, vert, les 25
0030 128.672	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, bleu, les 25
0030 128.575	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, incolore, les 25
0030 128.583	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, jaune, les 25
0030 128.613	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, rouge, les 25
0030 128.591	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, vert, les 25
0030 128.605	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, bleu, les 25

14 Nomenclature de commande

	Consommables
0030 127.498	Barrette de 8 capuchons, les 25 x 12 unités
0030 127.650	Film de thermosoudage pour plaques de PCR, les 100
0030 127.668	Peel-it-Lite, Feuilles de thermosoudage pour plaques de PCR, les 100
0030 127.676	Pierce-it-Lite, Feuilles de thermosoudage pour plaques de PCR, les 100
0030 127.471	Feuille autocollante pour plaques de PCR, les 100
0030 127.480	Film autocollant pour plaques de PCR, les 100
0030 127.501	Cadre de PCR *in situ,* 25 µl, les 100
0030 127.510	Cadre de PCR *in situ*, 65 µl, les 100
0030 127.528	Cadre de PCR *in situ,* 125 µl, les 100
0030 127.536	Cadre de PCR *in situ,* 300 µl, les 100
	Auxiliaires recommandés
5425 715.005	Adaptateur pour tubes de PCR 0,2 ml; pour rotor 1,5/2,0 ml, les 6 *
5425 716.001	Adaptateur pour tubes de 0,5 / 0,6 ml; pour rotor 1,5/2,0 ml, les 6 *
0030 124.243	Cadre pour plaque de travail 8 x 12, les 5
0030 127.641	Décolleur pour film et feuille
4830 000.017	Eppendorf Biomaster® 4830 et Mastertip® pour pipettage sans contamination sur principe du déplacement direct sur volumes de 1 à 20 µl Biomaster Kit = 1 Biomaster et 96 Mastertips
0030 127.153	Outil pour encapuchonner les capuchons des barrettes
3881 000.015	PCR-Cooler 0,2 ml ensemble de base Starter set (1 x pink, 1 x blue)
3881 000.023	PCR-Cooler 0,2 ml pink
3881 000.031	PCR-Cooler 0,2 ml blue
0030 124.235	Plaque de travail 8 x 12 pour barrettes de 8 tubes PCR de 0,2 ml, les 10
0030 127.455	Portoir PCR, coloris assortis, les 10
5390 000.016	Thermosoudeur pour plaques de PCR, 115 V / 50–60 Hz
5390 000.024	Thermosoudeur pour plaques de PCR, 230 V / 50–60 Hz
	Réactifs pour PCR
	Voir le catalogue principal

* pour la centrifugation

14 a Nomenclature de commande pour USA et Canada

Nous vous conseillons de toujours utiliser les pièces garanties Eppendorf d'origine. L'utilisation de pièces de rechange ou d'articles consommables autres que ceux que nous préconisons peuvent gravement compromettre la sécurité et le bon fonctionnement de l'appareil. Dans ce cas la garantie devient caduque et nous déclinons toute responsabilité en cas de dommages.

Code commande	***Désignation***
	Mastercycler®
5333 000.018	230 V, 50–60 Hz
5333 000.026	115 V, 50–60 Hz
5333 000.034	100 V, 50–60 Hz
	Mastercycler® gradient
5331 000.010	230 V, 50–60 Hz
5331 000.045	115 V, 50–60 Hz
5331 000.037	100 V, 50–60 Hz
	Accessoires
5331 220.002	Adaptateur pour PCR *in situ*
5332 300.018	Carte mémoire Personal Card
5331 226.027	Carte Personal Card pour système de validation de la température
0013 609.349	Fusible T 5 A, 250 V pour version 230 V (50–60 Hz) la pièce
0013 565.333	Fusible T 6,3 A, 250 V pour version 115 V (50–60 Hz) la pièce
0013 611.432	Fusible MT 8 A, 250 V pour version 100 V (50–60 Hz) la pièce
5331 900.062	Mode d'emploi Mastercycler® et Mastercycler® gradient
5331 224.008	Sonde de température pour position tube 0,2 ml
5331 222.005	Système de validation de la température
	Consommables
0030 124.367	Tubes 0,2 ml pour PCR, incolore, le mille
0030 124.600	Tubes 0,5 ml pour PCR, incolore, paroi mince, le 500
0030 124.383	Barrette de 8, Tubes 0,2 ml pour PCR, incolore (= 960 unités)
22 36 361-1	Tubes Safe-Lock 0,5 ml, incolore, le 500
0030 128.648	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, incolore, les 25
0030 128.656	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, jaune, les 25
0030 128.680	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, rouge, les 25
0030 128.664	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, vert, les 25
0030 128.672	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, skirted, bleu, les 25
0030 128.575	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, incolore, les 25
0030 128.583	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, jaune, les 25
0030 128.613	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, rouge, les 25
0030 128.591	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, vert, les 25
0030 128.605	Eppendorf twin.tec PCR Plate 96, semi-skirted, bleu, les 25

14 a Nomenclature de commande pour USA et Canada

	Consommables
0030 127.498	Barrette de 8 capuchons, les 25 x 12 unités
0030 127.650	Film de thermosoudage pour plaques de PCR, les 100
0030 127.668	Peel-it-Lite, Feuilles de thermosoudage pour plaques de PCR, les 100
0030 127.676	Pierce-it-Lite, Feuilles de thermosoudage pour plaques de PCR, les 100
0030 127.471	Feuille autocollante pour plaques de PCR, les 100
0030 127.480	Film autocollant pour plaques de PCR, les 100
0030 127.501	Cadre de PCR *in situ,* 25 µl, les 100
0030 127.510	Cadre de PCR *in situ*, 65 µl, les 100
0030 127.528	Cadre de PCR *in situ,* 125 µl, les 100
0030 127.536	Cadre de PCR *in situ,* 300 µl, les 100
	Auxiliaires recommandés
5425 715.005	Adaptateur pour tubes de PCR 0,2 ml; pour rotor 1,5/2,0 ml, les 6 *
5425 716.001	Adaptateur pour tubes de 0,5 / 0,6 ml; pour rotor 1,5/2,0 ml, les 6 *
0030 124.243	Cadre pour plaque de travail 8 x 12, les 5
0030 127.641	Décolleur pour film et feuille
22 44 050-1	Eppendorf Pipettage par déplacement direct, model 4830 1 Kit = 1 Pipette Plus 96 Pointes Mastertip 100 Tubes Safe-Lock (0,5 ml)
0030 127.153	Outil pour encapuchonner les capuchons des barrettes
22 51 050-9	PCR-Cooler 0,2 ml ensemble de base Starter set (1 x pink, 1 x blue)
22 51 054-1	PCR-Cooler 0,2 ml pink
22 51 052-5	PCR-Cooler 0,2 ml blue
0030 124.235	Plaque de travail 8 x 12 pour barrettes de 8 tubes PCR de 0,2 ml, les 10
0030 127.455	Portoir PCR, coloris assortis, les 10
5390 000.016	Thermosoudeur pour plaques de PCR, 115 V / 50–60 Hz
5390 000.024	Thermosoudeur pour plaques de PCR, 230 V / 50–60 Hz
	Réactifs pour PCR
	Voir le catalogue principal

* pour la centrifugation

15 Index alphabétique

A
Adaptateur *in situ* 125, 141
Affichage 130
Auto 148, 163

B
Bloc numérique 129
BLOCK, thermobloc 140, 147
Bouton verrouillage 128

C
Cadran 130
Carte
personal Card 127, 165, 172, 174
programme 127, 165, 172, 174
Chaînage 150, 166, 173
Clock, horloge 137
CNTRL = contrôle 142, 144, 147, 163
Commande 147
Commutateur secteur 128
Connexion PC 128
Coupure secteur 138
Couvercle chauffant 126, 139, 140, 142, 148
Création nouveau programme 151
Curseur 129, 130, 153, 156
Cycle 153

D
Date, programmer 137
Delete = effacer, annuler 133, 163
Dénaturation 151, 153
Douille connexion imprimante 128, 167
Durée
de cycle 148, 176
de marche 129, 139, 145

E
Echantillon 141, 142
Edit, modifier 132, 163
Editor 134, 170
Effacer ligne 156
Elément Peltier 125
END = fin 151
Extension, élongation 151, 153

F
Fente d'aération 127, 128
Fichier 132
de travail 130, 131, 132, 133, 143, 155, 163, 166
Files = fichier 132
Fix = fixe 148, 163

G
General 137
GOTO = aller à 150, 172
GOTO/REP 163
Gradient 125, 126, 136, 148, 149, 151, 153, 158
Grille d'aération 126

H
Heure 137
Hold = maintie 150, 154, 162
Hybridation 135, 151, 153

I
Imprimante 135
Imprimer déroulement programme 164, 167
Incrément de température 148, 149, 160, 161, 163, 176
Incrément de temps 148, 149, 160, 163, 176
Incrément rampe 148, 149, 163, 176
Incubate 140, 142, 163
Incubation 140, 142, 163
Insérer ligne 156
In situ 125, 141
Instruction de sécurité 126, 165
INTERN 165, 166

L
Lecteur personal card 128
Lid = couvercle 139, 148
Link = chaînage 150, 166, 173
Load = charger 133, 163

M
Maintenance 171
MCARD 165, 166
Menu 130, 131, 143, 144
principal = main menu 130, 131, 143, 144
Mise
à l'heure 137
en service 127
Modifier 155, 156

N
New = nouveau 133, 152, 163
Nomenclature de commande 178
Nowait = sans attente 140, 142, 148, 163
Numéro ligne 144, 148, 150, 153, 163, 164

O
Options 134, 167

15 Index alphabétique

P

Pause 145, 146, 164, 150, 159
Personal Card 127, 165, 172, 174
Printer 135
Programme 147
- charger 155
- continuer 146, 164
- démarrer 143
- déroulement 169
- effacer 157, 163
- interrompre 130, 145
- mémoriser 132, 154, 164
- modèle 133, 157, 163
- modifier 155, 156
- nom 132, 133, 143, 154, 166
- sauvegarder 132, 154, 164
- transférer 170
- arrêter 130, 146, 164

R

Rampe 148, 149, 161, 163, 176
Restart 137
Resume, arrêter 146, 164
Run 145

S

Secteur 128, 137
Sécurité 126, 165
Signal acoustique sonore 137, 150
Sound = son 137, 150
Standard 133, 157
Start 132
Stop 145, 146
Signe 129

T

Température 136, 144, 148, 150, 152, 163, 176
- de consigne 144, 148
- lue 144
- tube 125, 147
- options 134, 167

Thermobloc 125, 126, 136, 140, 141, 142
Tonalité avertissement 137
Tube
- control 125, 147
- échantillon 141
- type 142, 144, 164
- volume 144, 147

V

Valid 138
Validation 138
Ventilation 126
Vitesse de transmission en Baud 137
Volume
- de remplissage 144, 147
- échantillon 142

W

Wait = attente 142, 148, 163

Indice

1 ***Avvertenze di sicurezza*** 186

2 ***Istruzioni abbreviate*** 187

3 ***Manutenzione*** 189

1 Avvertenze di sicurezza

Prima di utilizzare il Mastercycler® o, rispettivamente, il Mastercycler® gradient, per favore, leggete completamente le istruzioni per l'uso. Il Mastercycler® o, rispettivamente, il Mastercycler® gradient deve essere utilizzato esclusivamente per eseguire la PCR ed applicazioni simili del laboratorio di ricerca.

E' assolutamente necessario rispettare le seguenti disposizioni:

Tensione elettrica:
La tensione di rete deve corrispondere alle indicazioni riportate sulla targhetta di identificazione.
L'apparecchio deve essere collegato ad una presa di corrente con messa a terra.
In caso di lavori di manutenzione, sostituzione di fusibili e pulizia dell'apparecchio, occorre in precedenza averlo spento ed aver scollegato la spina rete.

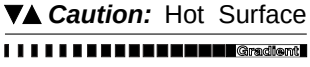
Sostanze pericolose:
Nel Mastercycler® o, rispettivamente, il Mastercycler® gradient è vietato termostatare sostanze esplosive, infiammabili e a violenta reazione. Entrambi gli apparecchi non si devono far funzionare in locali esposti al pericolo di esplosione. Durante l'impiego di materiale patogeno, sostanze radioattive o altre sostanze nocive alla salute dell'uomo si devono assolutamente osservare le norme di sicurezza vigenti in materia.

Liquidi:
Occorre assicurarsi che nessun liquido penetri nell'apparecchio.

Ambiente circostante:
Non è consentito che la ventilazione dell'apparecchio venga ostacolata.

Pericolo di ferimento:
Durante l'impiego dell'apparecchio, osservare sempre le misure precauzionali generali vigenti in materia. Inoltre, occorre prestare particolare attenzione alle mani durante la chiusura del coperchio.

Pericolo di ustioni:
Il termoblocco, il lato interno del coperchio riscaldante ed i reattori / piastre di microtitolazione raggiungono molto presto delle temperature superiori ai 50 °C.
Vi è pericolo di ustioni!
Tenere chiuso il coperchio riscaldante fino a quando sono state raggiunte delle temperature intorno a o inferiori a 30 °C.
Non si devono usare materiali (recipienti, piastre di microtitolazione, chiusure, pellicole, feltri) che non siano abbastanza resistenti alla temperatura (fino a circa 120 °C).



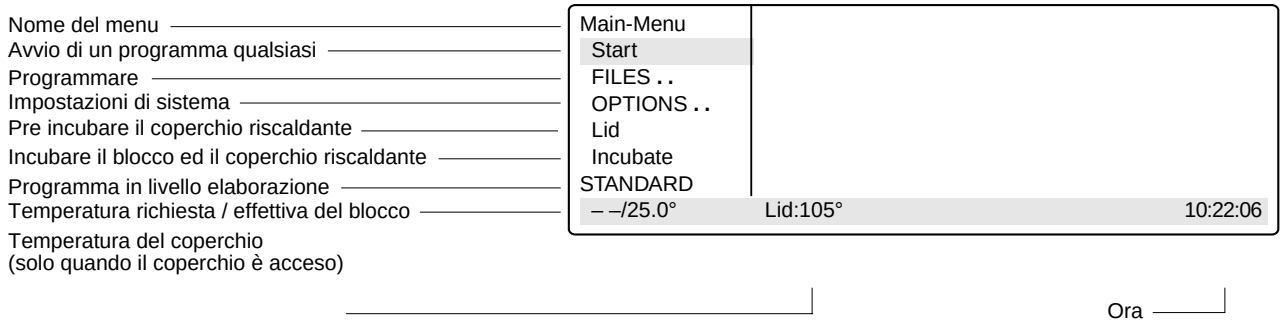
Simbolo sul termoblocco:
Dà una segnalazione di avvertimento per un termoblocco (▼) eventualmente caldo oppure per un interno di coperchio caldo (▲).
▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮ mostra che nel caso di funzionamento a gradiente la temperatura sul lato destro è maggiore di quella sul lato sinistro.

Le riparazioni sono riservate allo specialista. Utilizzare solo parti di ricambio originali Eppendorf.

2 Istruzioni abbreviate

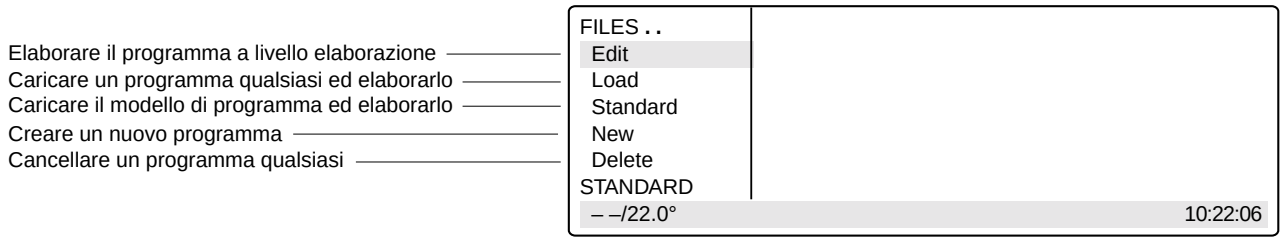
Lavorate con le Istruzioni abbreviate solo dopo che avete acquistato familiarità con le istruzioni per l'uso complete.

Accendere l'apparecchio



Programmazione

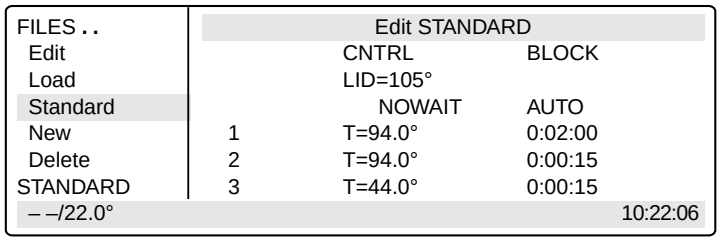
– Selezionare il menu FILES con ▲ / ▼, Enter.



Modificare il modello di programma "Standard"

– Selezionare "Standard" con ▼, Enter.
– Con ▲, ▼, ◀, ▶ posizionare il cursore nelle posizioni di immissione oppure spostarlo tra le posizioni di immissione.
– Con Sel selezionare i comandi del programma, immettere le impostazioni oppure i testi; confermare con Enter.

CNTRL	Definire la regolazione della temperatura
BLOCK	Per il termoblocco
TUBE	Per diversi recipienti
Lid	Stabilire la temperatura del coperchio
NOWAIT	Avvio immediato del programma
WAIT	Il programma attende la temperatura del coperchio
AUTO	Il coperchio si spegne a T <22 °C e tempo >5 min.
FIX	Il coperchio si spegne alla fine del programma

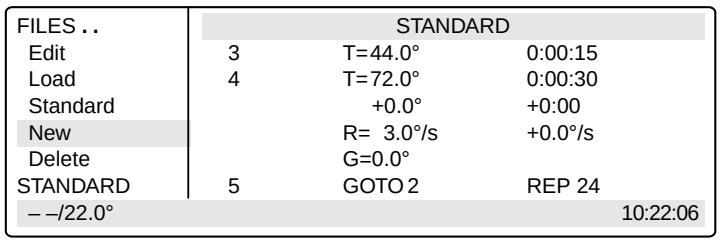


Comandi del programma

T	Temperature, tempi, increment, rampa, gradiente
HOLD	Mantenere la temperatura immessa, fino a quando si continua con ***Enter*** (4–99 °C)
PAUSE	Interruzione finché non si ripristina con ***Enter*** (0–11 caratteri)
GOTO/REP	Ripetere parti di programma e numero di cicli (1–40 righe, 1–99 ripetizioni)
SOUND	Segnale acustico (1–10 suoni)
LINK	Diramazione ad altri programmi (1–5 programmi)

– Immettere le opzioni del comando con Opt. Il cursore deve trovarsi sul numero di riga.

T	Temperatura (0–99°)
	Tempo (0:00:01–9.59:59)
	Incremento di temperatura (0,0 –10,0°, + oppure –)
	Incremento di tempo (0:00–1:00, + oppure –)
R	Rampa (0,3–3 K/s)
	Incremento della rampa (0,0–1,0 °/s, + oppure –)
G	Gradiente (±0,0 – ±10 °C)
	(solo per il Mastercycler® gradient)

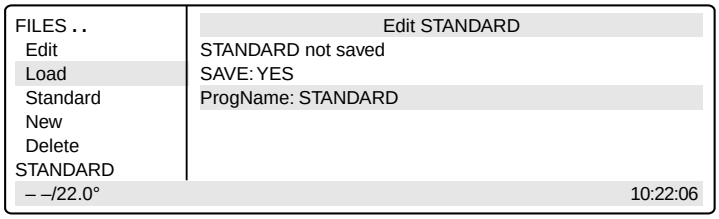


– Confermare le immissioni con Enter.
– Chiudere la programmazione Exit.
– Salvare il programma.

2 Istruzioni abbreviate

Salvare il programma

- Lasciare il programma con Exit.
- Rispondere alla domanda "Save:YES" con Enter.
- Definire il nome del programma con Sel.
- Confermare il nome con Enter.



Aggiungere una riga di programma

- Posizionare il cursore con ▲ / ▼ all'inizio della riga.
- Premere Ins, una nuova riga viene aggiunta sopra il cursore. Selezionare l'istruzione desiderata con Sel.

Cancellare una riga di programma

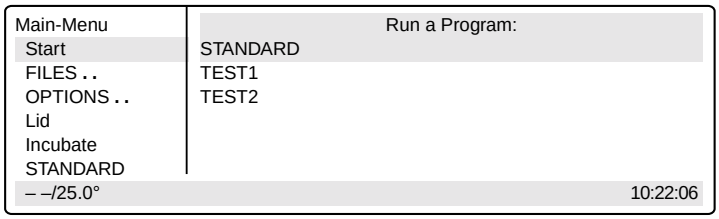
- Posizionare il cursore sul numero della riga di programma mediante ▲ / ▼.
- Premere Del. La riga viene cancellata. Il cursore salta alla riga successiva.

Impostazioni del sistema

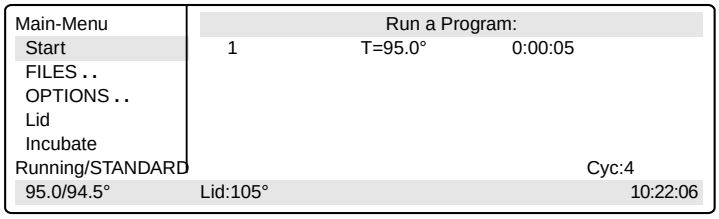
Incubare il coperchio ed il blocco	Menu Incubate	Temperatura del blocco 37 °C, il riscaldatore (Heater) è ON
Preriscaldare il coperchio	Menu Lid	LidTemp 105 °C, il riscaldatore (Heater) è ON
Stampare la programmazione	Menu OPTION	Printout Editor: YES
Stampare lo svolgimento del programma	Menu OPTION	PrintProtocol: ON

Avviare il programma

- Accendere l'apparecchio, eventualmente preriscaldare il coperchio oppure il coperchio ed il blocco.
- Selezionare il menu "Start" con ▲ / ▼, Enter.
- Selezionare il nome del programma con ▲ / ▼, Enter.

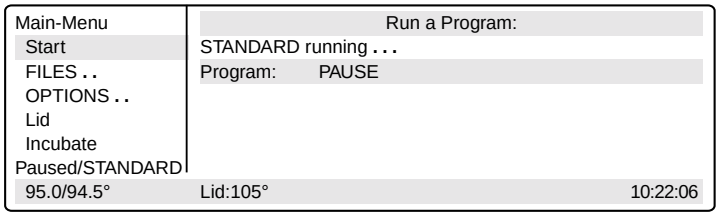


- Nel caso di CNTRL TUBE selezionare il tipo di recipiente con Sel. Immettere Fill.Vol.
  0,2 ml/plate: da 5 a 50 µl
  0,5 ml/thin: da 5 a 100 µl
- Confermare con Enter.
  Il programma parte immediatamente.
- Con Opt vedere la durata del programma.



Interrompere il programma

- Premere Start Stop.
- Con Sel selezionare il programma "Pause".
- Con Enter confermare.

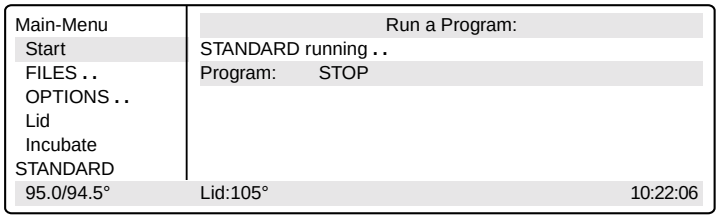


Riprendere un programma interrotto

- Premere Start Stop.
- Con Sel selezionare "Resume".
- Con Enter confermare.

Fermare un programma

- Premere Start Stop.
- Con Enter confermare lo "Stop".
- Lasciare il programma con Exit.



3 Manutenzione

La sporcizia si può rimuovere con acqua oppure con un detersivo delicato da laboratorio. L'apparecchio va protetto da solventi organici e da agenti chimici aggressivi. Nessun liquido deve penetrare nell'apparecchio. Per motivi di sicurezza, quando si esegue la pulizia, l'apparecchio deve sempre essere spento e la spina rete scollegata.

I fusibili elettrici si trovano tra l'interruttore rete e la spina rete, sul retro dell'apparecchio. Spingendo verso l'alto un nottolino di arresto diventa possibile rimuoverli e sostituirli. Prima di sostituire i fusibili, occorre spegnere l'apparecchio e scollegare la spina rete. E' consentito utilizzare solamente dei fusibili con i valori di tensione corretti (una targhetta con i dati relativi al tipo di fusibili si trova sul retro dell'apparecchio).

L'apparecchio può venire aperto solo da uno specialista qualificato. La garanzia decade in caso di un intervento non autorizzato sull'apparecchio.

Contenido

1 ***Avisos de seguridad*** 192

2 ***Instrucciones breves*** 193

3 ***Mantenimiento*** 195

1 Avisos de seguridad

Antes de usar el Mastercycler® o el Mastercycler® gradient, lea completamente las instrucciones de uso. El Mastercycler® o el Mastercycler® gradient sólo debe usarse para la realización del PCR y métodos afines en el laboratorio de investigación.

Han de respetarse necesariamente las siguientes normas:

Tensión eléctrica:
La tensión de red tiene que coincidir con los datos indicados en la placa de características.
El aparato tiene que estar conectado a una caja con toma a tierra.
En trabajos de mantenimiento, cambio de fusible y limpieza del aparato éste tiene que desconectarse previamente y sacarse el conector de la red.

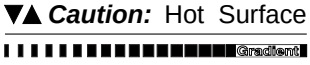
Substancias peligrosas:
Las substancias explosivas, inflamables y de fuerte reacción no deben temperarse en el Mastercycler® o el Mastercycler® gradient. Ambos aparatos no deben ponerse en servicio en locales sujetos a explosiones.
En el trato de material patógeno, substancias radioactivas u otras substancias tóxicas para la salud deben respetarse las normas de seguridad correspondientes.

Líquidos:
Ha de garantizarse que no penetre humedad en el aparato.

Alrededores:
No debe impedirse la ventilación del aparato.

Peligro de lesiones:
En el manejo del aparato deben respetarse las medidas de precaución generalmente válidas. Al cerrar la tapa han de cuidarse especialmente las manos.

Peligro de quemaduras:
El bloque térmico, el lado interior de la tapa calefactora y los recipientes de reacción/placas de microtitraje alcanzan muy rápidamente temperaturas superiores a los 50 °C. ¡Peligro de quemaduras!
Mantener cerrada la tapa calefactora hasta que se hayan alcanzado temperaturas alrededor de los 30 °C o inferiores.
No deben usarse materiales (recipientes, placas de microtitraje, cierres, láminas plásticas, esteras) que no sean suficientemente resistentes a la temperatura (hasta 120 °C).



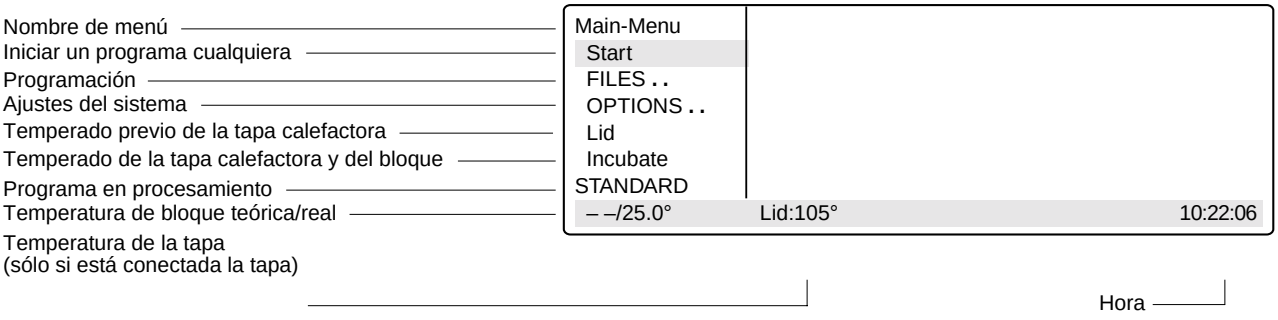
Símbolo en el bloque térmico:
Avisa de un posible bloque térmico (▼) caliente o lado interior caliente de la tapa calefactora (▲).
▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮ Indica que en un servicio de gradiente la temperatura del lado derecho está más caliente que la del lado izquierdo.

Los trabajos de reparación están reservados a personal especializado. Usar solamente piezas originales Eppendorf.

2 Instrucciones breves

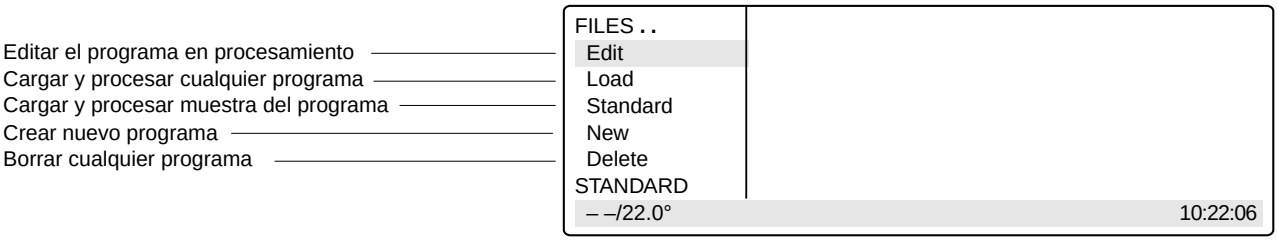
Trabaje con las instrucciones breves solamente después de haberse familiarizado con las instrucciones de uso detalladas.

Conectar el aparato



Programación

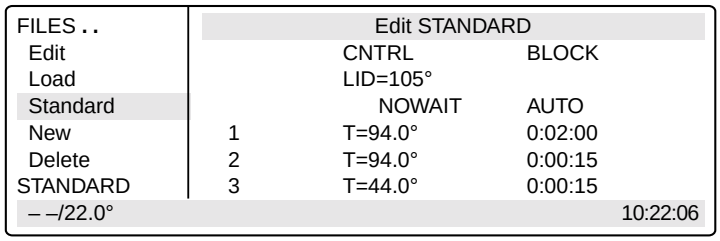
– Seleccionar menú FILES con ▲ / ▼, Enter.



Cambiar muestra de programa "Standard"

– Seleccionar "Standard" con ▼, Enter.
– Mover el cursor con ▲, ▼, ◀, ▶ a las posiciones de entrada o entre éstas.
– Seleccionar comandos de programa con Sel, entrar ajustes o texto; confirmar con Enter.

CNTRL	Definir la regulación de temperatura
BLOCK	Para el bloque térmico
TUBE	Para diferentes recipientes
Lid	Determinar temperatura de tapa
NOWAIT	El programa arranca inmediatamente
WAIT	El programa espera a la temperatura de la tapa
AUTO	La tapa se desconecta con T <22 °C y hora >5 min.
FIX	La tapa se desconecta al final del programa

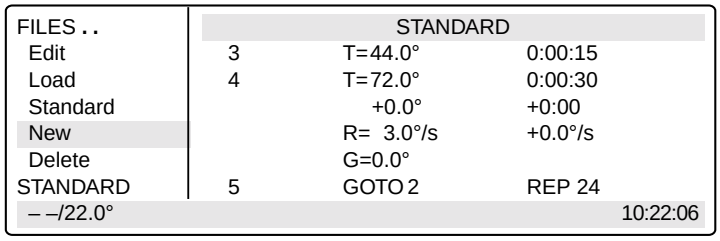


Comandos de programa

T	Temperaturas, tiempos, incrementos, rampa, gradiente
HOLD	Mantener la temperatura programada hasta que se continúe con ***Enter*** (4–99 °C)
PAUSE	Interrumpir hasta que se prosigna con ***Enter*** (0–11 caracteres)
GOTO/REP	Repetir partes del programa y número de ciclos (1–40 líneas, 1–99 repeticiones)
SOUND	Señal acústica (1–10 sonidos)
LINK	Desviación a otros programas (1–5 programas)

– Entrar las opciones del comando de temperatura con Opt. El cursor debe estar posicionado en el número de línea.

T Temperatura (0–99°)
Hora (0:00:01–9.59:59)
Incremento de temperatura (0,0 –10,0°, + o –)
Incremento temporal (0:00–1:00, + o –)
R Rampa (0,3–3 K/s)
Incremento de rampa (0,0–1,0 °/s, + o –)
G Gradiente (±0,0 – ±10 °C)
(sólo con Mastercycler® gradient)

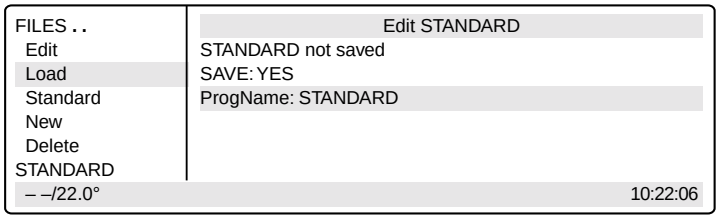


– Confirmar las entradas con Enter.
– Cerrar la programación con Exit.
– Memorizar la programación.

2 Instrucciones breves

Salvar el programa

– Salir del programa con Exit.
– A la pregunta: "Save: YES" responder con Enter.
– Definir el nombre mover de programa con Sel.
– Cerrar el nombre con Enter.



Introducir una línea de programa

– Mover el cursor con ▲ / ▼ delante de la línea.
– Apretar Ins, se introduce una nueva línea encima del cursor. Seleccionar la orden deseada con Sel.

Borrar una línea de programa

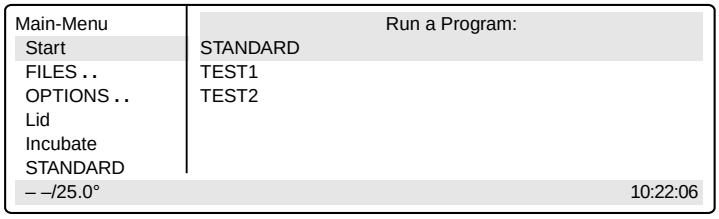
– Mover el cursor con ▲ / ▼ al número de línea de programa.
– Apretar Del. La línea se borra. El cursor salta a la línea siguiente.

Ajustes del sistema

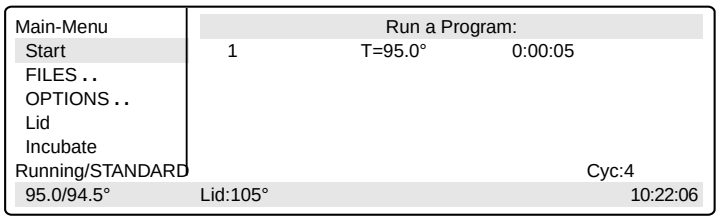
Temperar la tapa y el bloque	Menú Incubate	Temperatura de bloque 37 °C, Heater conectado (ON)
Precalentar la tapa	Menú Lid	Temperatura Lid 105 °C, Heater conectado (ON)
Imprimir la programación	Menú OPTION	Printout Editor: YES
Imprimir la secuencia de programa	Menú OPTION	PrintProtocol: ON

Iniciar programa

– Conectar el aparato, posiblemente precalentar tapa o tapa y bloque.
– Seleccionar el menú "Start" con ▲ / ▼, Enter.
– Seleccionar nombres de programa con ▲ / ▼, Enter.

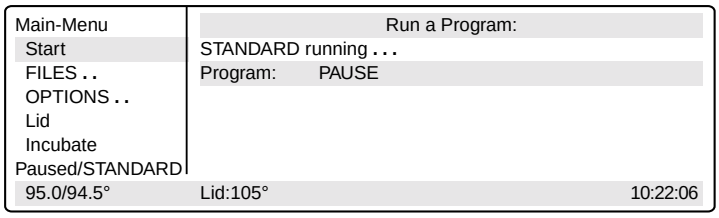


– En CNTRL TUBE seleccionar tipo de recipiente con Sel. Entrar Fill.Vol.
0,2 ml/placa: 5 hasta 50 µl
0,5 ml/thin: 5 hasta 100 µl
– Confirmar con Enter.
El programa arranca inmediatamente.
– Ver tiempo de funcionamiento del programa con Opt.



Interrumpir programa

– Apretar Start Stop.
– Seleccionar programa "Pause" con Sel.
– Confirmar con Enter.

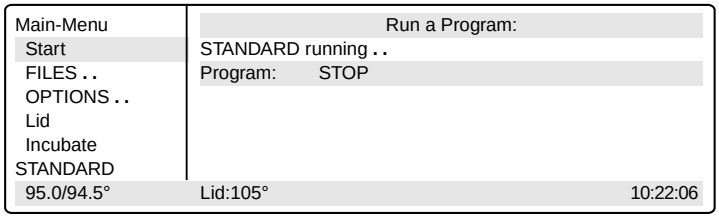


Proseguir programa interrumpido

– Apretar Start Stop.
– Seleccionar "Resume" con Sel.
– Confirmar con Enter.

Parar programa

– Apretar Start Stop.
– Seleccionar "Stop" con Enter.
– Salir del programa con Exit.



3 Mantenimiento

Las suciedades pueden limpiarse con agua o con un detergente de laboratorio suave.
El aparato debe protegerse contra soluciones orgánicas o productos químicos agresivos. No debe caer ningún líquido dentro del aparato. Por motivos de seguridad, en trabajos de limpieza el aparato debe estar siempre desconectado y el enchufe sacado de la toma de red. Los fusibles eléctricos se encuentran en el lado trasero del aparato entre el interruptor y el conector de red. Empujando hacia arriba un trinquete, pueden sacarse y cambiarse. Antes de cambiar los fusibles, el aparato debe estar desconectado y el enchufe sacado de la toma de red. Sólo deben usarse fusibles con valores de tensión correctos (en el lado trasero del aparato hay un aplaca con datos sobre el tipo de fusibles)

El aparato sólo debe ser abierto por un especialista cualificado. Se pierde la garantía del aparato si se interviene sin autorización.

Eppendorf AG
22331 Hamburg · Germany
Phone: +49 40-5 38 01-0
Fax: +49 40-5 38 01-556
e-mail: eppendorf@eppendorf.com
Internet: www.eppendorf.com
Application Hotline:
Phone: +49 180-3 66 67 89
e-mail:
application-hotline@eppendorf.de

Brinkmann Instruments, Inc.
One Cantiague Road,
P.O. Box 1019
Westbury, New York 11590-0207
(USA)
Phone: 800-645-3050
Fax: 516-334-7506
e-mail: info@brinkmann.com
Internet: www.brinkmann.com

eppendorf

Printed in Germany

eppendorf® is a registered trademark